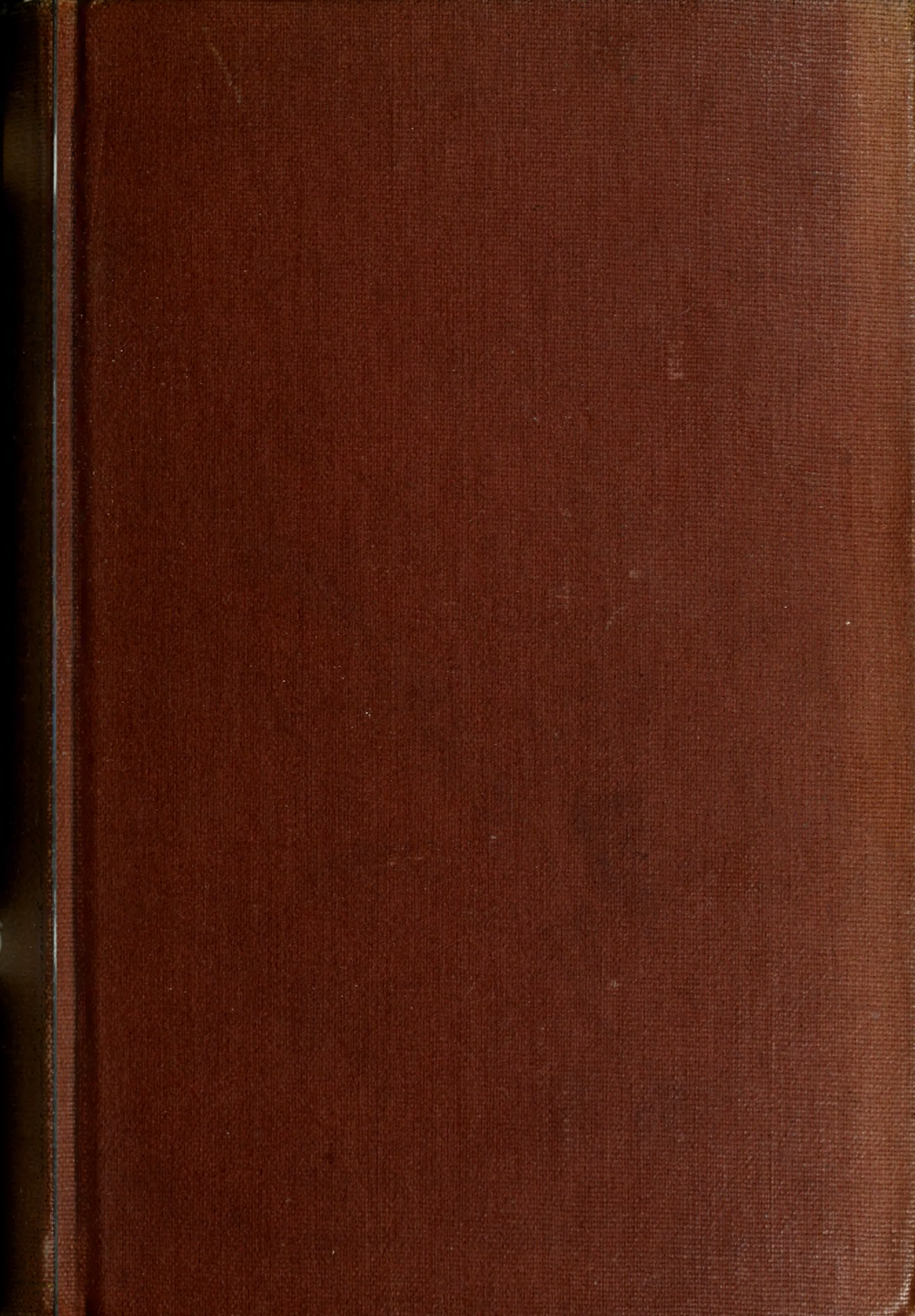



NON OMNIS MORIAR
EX LIBRIS
BERTRAM C.A. WINDLE K^T. K.S.G. F.R.S. F.S.A.



COSMOLOGIE

ou

Étude philosophique du monde inorganique

Bibliothèque de l'Institut supérieur de Philosophie

COURS DE PHILOSOPHIE

VOLUME VII

COSMOLOGIE

OU

Étude philosophique du monde inorganique

TOME II

La théorie scolastique

PAR

D. NYS
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN

Troisième édition, Revue, Remaniée et Augmentée

LOUVAIN
Institut de Philosophie
1, Rue des Flamands, 1

PARIS
Librairie FÉLIX ALCAN
108, Boulevard St-Germain, 108

1918

LOUVAIN

Imprimerie F. Ceuterick, 60, rue Vital Decoster.

CHAPITRE PREMIER

HISTOIRE DE LA COSMOLOGIE SCOLASTIQUE

1. **Aristote** (384-322 av. J.-C.). — L'auteur du système dont nous ferons l'exposé, est Aristote.

A l'encontre des fondateurs du mécanisme, notamment de Démocrite, le philosophe de Stagire qui fut avant tout un observateur de la nature, pose en thèse, au nom des faits, la spécificité des corps et de leurs propriétés.

Les éléments, dit-il, et les composés ont un être propre, une nature distinctive. Deux principes constituent leur essence : l'un indéterminé, identique dans tous les corps, joue le rôle de sujet permanent dans les transformations profondes de la matière : c'est la *matière première*. L'autre, principe de détermination, fixe l'être dans son espèce. Il est la source principale de ses propriétés caractéristiques et le ressort de ses inclinations naturelles. On l'appelle la forme *substantielle*.

Ardent promoteur des causes finales, Aristote fait de la finalité la clef de voûte de son système.

Telle est dans ses grandes lignes la cosmologie aristotélicienne.

On s'est plus d'une fois demandé si le Stagirite n'avait point emprunté aux enseignements de son maître Platon, les idées inspiratrices de cette conception cosmologique.

Dans le *Timée* [1]) surtout, les termes de matière et de forme reviennent assez souvent sous la plume de Platon, et l'être

[1]) PLATON, *Œuvres complètes*, t. VI, pp. 218 et suiv. — A lire sur ce point une intéressante discussion de M. MIELLE, *De substantiae corporalis vi et ratione*, pp. 241 et suiv., Lingonis, 1894.

contingent nous est représenté comme une synthèse de ces deux principes.

Mais les analogies qui se retrouvent entre les systèmes du maître et du disciple résident plus dans l'expression que dans les idées.

Pour Aristote, en effet, les deux constitutifs de l'essence corporelle sont réels et soumis à une interdépendance intrinsèque. Pour Platon, au contraire, la matière est le non-être, le lieu vide, ou une portion de l'espace, destinée à limiter les idées. Par contre, les formes possèdent le monopole de la réalité. Ce sont des types idéaux, subsistants, qui sans rien perdre de leur universalité peuvent se projeter dans l'espace et revêtir de la sorte l'apparence de choses sensibles, changeantes et périssables.

Entre ces deux conceptions à formule semblable, il y a, croyons-nous, toute la distance qui sépare les deux génies philosophiques qui les ont inventées.

2. Depuis Aristote jusqu'au moyen âge. — En 334, Aristote fonda à Athènes, l'*école péripatéticienne*.

Jusqu'au Ier siècle avant Jésus-Christ, les disciples restèrent généralement fidèles à la doctrine du maître et la transmirent à la postérité sans y apporter aucune contribution importante. Au surplus, leurs préférences allaient plutôt à la morale qu'aux doctrines cosmologiques. A partir de cette époque et jusqu'au VIe siècle après J.-C. qui marque la disparition de la philosophie grecque, l'éclectisme imprègne profondément l'esprit et l'enseignement de l'école ; des infiltrations pythagoriciennes et platoniciennes altèrent le péripatétisme au point d'en rendre parfois méconnaissables les données principielles. L'une des personnalités les plus marquantes fut Alexandre d'Aphrodisias (200 ap. J.-C.), qu'on a appelé le second Aristote.

Mais ce n'est pas seulement dans son école qu'Aristote trouva des admirateurs de son œuvre.

Dès la seconde moitié du IIIe siècle après J.-C. l'école *néo-platonicienne* s'adonne avec un réel engouement aux commentaires du Stagirite. Themistius (IVe siècle ap. J. C.), de l'*école de Constantinople* et Simplicius (VIe siècle ap. J.-C.), de l'*école d'Athènes,* continuent les travaux exégétiques inaugurés par Alexandre d'Aphrodisias. Ils comptent à bon droit parmi les plus grands commentateurs de la doctrine aristotélicienne qu'ait enfantés cette époque.

Les *Pères de l'Église,* et les écrivains ecclésiastiques dont le souci principal est d'établir le dogme ou de le défendre contre les hérésies naissantes, n'accordent qu'une importance secondaire aux travaux d'ordre philosophique. Lorsque les besoins de la discussion les obligent à descendre sur le terrain cosmologique, c'est d'ordinaire à la théorie d'Aristote qu'ils font appel comme à un système communément reçu.

Saint Augustin, notamment dans son XIIe livre des *Confessions,* décrit de main de maître les propriétés et le rôle de la matière première [1]) Boèce (480-525), ministre du roi des Goths, est aussi l'auteur d'un grand nombre d'œuvres dans lesquelles se trouvent disséminées des conceptions plus ou moins imparfaites sur la matière et la forme [2]). Un des traités les plus importants que nous possédions est l'opuscule *De Trinitate* commenté par saint Thomas d'Aquin.

3. La théorie aristotélicienne pendant le moyen âge. — Durant la première période qui s'étend du IXe au XIIe siècle, la philosophie occidentale ne reste pas indifférente au système hylémorphique du Stagirite.

« On connaît aussi, écrit M. De Wulf, par la voie indirecte

1) S. Augustin n'a cependant pas toujours défendu la même opinion. A propos de l'œuvre des six jours, il compare la matière à la terre et à l'abîme, qu'il tient pour ce qu'il y a de plus près du néant. Cfr. *De Genesi contra Manichaeos,* Lib. I, c. 7.

2) Cfr. De Wulf, *Histoire de la philosophie médiévale,* pp. 141 et passim. Louvain, 1912.

de saint Ambroise et de Boèce, la composition de la matière et de la forme. Mais cette doctrine organique du péripatétisme ne joue qu'un rôle effacé et est toujours mal comprise. La matière, pour les uns, est le chaos primitif des éléments (Alcuin), pour les autres, elle est l'atome matériel, résidu ultime de la division (les atomistes, G. de Conches) ; pour d'autres, la matière est une masse qualitativement constituée et douée d'un mouvement dynamique (école de Chartres). Si d'aucuns (Isidore de Séville, Rhaban Maur, Gilbert de la Porrée) soupçonnent le caractère d'indétermination absolue et de passivité qu'Aristote reconnaît à la matière, ils sont incapables d'approfondir cette notion.

» De même, la forme n'est pas considérée comme le principe substantiel de l'être, mais comme la *somme* de ses propriétés. Dès lors, le devenir et le mouvement n'affectent pas la réalité fondamentale des choses, mais l'apparition et la disparition de propriétés consécutives à cette réalité » [1]).

A cette époque, l'Orient qui avait reçu, depuis plusieurs siècles déjà, des chrétiens de Syrie les œuvres d'Aristote, eut, dans la personne d'Avicenne (980-1037), un commentateur célèbre de l'encyclopédie aristotélicienne. En Espagne, Averroès (1126-1198), admirateur enthousiaste du Stagirite, nous transmet des commentaires de valeur où le péripatétisme cependant se voit parfois altéré en des points essentiels.

Le XIIIe siècle fut l'âge d'or de la scolastique.

Par l'intermédiaire des Arabes, l'Occident arrive à la connaissance des œuvres originales d'Aristote. La Physique et la Métaphysique, jusqu'alors inconnues, sont rapidement vulgarisées, grâce aux nombreuses traductions latines qu'on en donne, et la théorie cosmologique qui s'y trouve consignée devient l'objet d'ardentes discussions. Une pléiade d'individualités marquantes exploitent à l'envi cette mine nouvelle. Citons entre autres : Alexandre de Halès, Albert le Grand,

[1]) De Wulf, *op. cit.*, p. 142.

saint Thomas dont le plus redoutable antagoniste fut Duns Scot, saint Bonaventure et Henri de Gand.

Aussi, à partir de cette époque, la doctrine de la matière et de la forme reprend sa place d'honneur dans la philosophie scolastique ; elle fait corps avec le système et partage ses vicissitudes.

De tous ces illustres penseurs, nul cependant ne lui donna plus de relief et de développement que saint Thomas d'Aquin. Non seulement il la restaura dans sa pureté native en la dégageant des fausses interprétations qu'avaient suggérées certains textes obscurs, mais il la purgea de ses erreurs, la mit en harmonie avec les données de la foi, et l'enrichit d'aperçus nouveaux qui en sont le complément naturel. De là, le nom de *théorie thomiste* qu'on se plaît souvent à lui donner.

La seconde moitié du XIVe et la première moitié du XVe siècle comprennent la période de décadence de la scolastique. Le relâchement des études, les envahissements progressifs des philosophies antagonistes et l'épuisement de la scolastique elle-même, telles sont les causes principales de cet affaiblissement [1]).

Les Frères-Prêcheurs, les Cisterciens et les Carmes se conforment généralement à la doctrine de saint Thomas.

Parmi les thomistes les plus distingués du XVe siècle, il faut citer Capreolus (1380-1444), de l'Ordre des Dominicains, qui reçut de ses contemporains le titre de *Princeps thomistarum*.

Du XVe au XVIIe siècle, la philosophie traditionnelle se trouve aux prises avec de nouveaux courants d'idées auxquels elle oppose une faible résistance.

La Renaissance, c'est-à-dire le retour vers la culture de l'antiquité, provoque l'éclosion de nombreux systèmes philo-

[1]) Pour le développement de ces causes, cfr. De Wulf, *ouv. cité*, pp. 507 et suiv.

sophiques dont les attaques sont le plus souvent dirigées contre l'ancien thomisme. La Réforme ou la grande révolution religieuse du XVI[e] siècle, n'épargne pas davantage la philosophie qui avait été jusque-là la plus précieuse alliée du dogme catholique auquel elle déclare la guerre.

Ajoutons enfin les progrès rapides des sciences naturelles et le mépris des savants pour les thomistes indifférents à l'égard des découvertes nouvelles.

Toutes ces influences réunies n'étaient point de nature à communiquer à la scolastique décadente un regain de vitalité.

Cependant, cette époque produit quelques théologiens catholiques de marque. Cajetan (1449-1534) et Sylvestre de Ferrare (1474-1528) commentent, l'un la *Somme théologique* de saint Thomas, l'autre, la *Somme contre les Gentils*. L'Université de Salamanque devient le centre d'une restauration à la fois théologique et philosophique, et les œuvres du grand Docteur y sont rendues classiques.

Plusieurs ordres religieux entrent ainsi dans le mouvement Les Dominicains ont pour principaux représentants Dominicus Soto (1494-1560), Bannez (1528-1604) et Jean de Saint-Thomas (1589-1644). Les Jésuites, Fonseca (1548-1597), professeur au Collège de Coïmbre, où fut composé sous sa direction un commentaire très étendu de la philosophie d'Aristote et intitulé *Cursus Conimbricensium*. Citons aussi Vasquez (1509 1566) et Suarez (1548-1617).

4. **Du XVII[e] siècle à nos jours.** — Au commencement du XVII[e] siècle, plusieurs hommes de génie, entre autres Copernic, Galilée et Képler, donnent à l'astronomie et à la physique un essor considérable. L'étude de la constitution des cieux, du mouvement des astres, des relations entre notre globe et les corps célestes, est le point de départ d'une série de découvertes importantes devant lesquelles s'effondre rapidement l'ancienne physique aristotélicienne.

Dès lors, on n'eut plus que du dédain pour cette science

surannée que l'on trouvait si souvent en défaut dans le domaine astronomique ; et au lieu de faire la part de l'erreur et de la vérité, de distinguer le système philosophique des conclusions scientifiques erronées dont il n'était nullement tributaire, on confondit dans un même mépris l'œuvre entière d'Aristote.

Grâce à l'influence de Descartes (1596-1650), le restaurateur de l'atomisme de Démocrite et le pourfendeur du Stagirite, la philosophie scolastique disparut de l'enseignement officiel, tandis que deux courants issus du cartésianisme, l'idéalisme d'une part et le positivisme de l'autre, envahissaient le monde des esprits.

Pendant la seconde moitié du siècle dernier, quelques philosophes inaugurèrent une restauration de la philosophie traditionnelle. Ce furent, notamment, Liberatore [1]) et Sanseverino [2]) en Italie, Kleutgen [3]) en Allemagne.

Ces généreuses tentatives, trop isolées, n'exerçaient encore qu'une action restreinte, lorsque Léon XIII, témoin du désarroi des intelligences en matière philosophique et effrayé du progrès de tant de systèmes erronés, vint recommander au monde chrétien, dans son Encyclique *Æterni Patris,* le retour à la doctrine scolastique si admirablement codifiée par saint Thomas d'Aquin.

La voix du grand Pontife fut entendue, et le mouvement néo-thomiste comptera bientôt parmi les grandes révolutions intellectuelles de cette époque.

[1]) LIBERATORE, *Institutiones philosophicae,* 3 vol. Prati, Giachetti, 1883-1884. — *Du composé humain.* — *Della composizione sostanziale dei corpi.* — *De la connaissance intellectuelle.* Paris, Berghe, 1885.

[2]) SANSEVERINO, *Elementa philosophiae christianae,* vol. II. *Cosmologia.*

[3]) KLEUTGEN, *La philosophie scolastique,* Paris, Gaume, 4 vol. 1869-1870.

CHAPITRE II

EXPOSÉ DE LA COSMOLOGIE SCOLASTIQUE [1]).

5. Les idées-mères de cette théorie. — Au terme de notre premier traité, nous avons résumé les conclusions que l'examen des systèmes mécanique et dynamiste semblait avoir légitimées. Ces conclusions qui peuvent se ramenér aux trois propositions suivantes, constituent les idées fondamentales de la théorie scolastique.

1° Il existe dans le monde, des êtres doués d'unité essentielle, spécifiquement distincts les uns des autres, naturellement étendus [2]).

2° Ces êtres possèdent des puissances actives et passives qui émanent de leur fond substantiel et lui restent indissolublement unies [3]).

3° Ils ont une tendance immanente vers certaines fins spéciales qu'ils sont appelés à réaliser par l'exercice de leurs énergies natives [4]).

[1]) Cette théorie a reçu différents noms : on l'appelle *théorie aristotélicienne* du nom de son inventeur, Aristote ; *théorie péripatéticienne* ou *péripatétisme*, parce que l'École de ce nom, fondée par le Stagirite, en fut, dans l'antiquité, la dépositaire attitrée ; *théorie scolastique*, à cause de la place prépondérante qu'elle occupa dans l'enseignement de l'École pendant la période médiévale ; *théorie thomiste*, en souvenir de son principal représentant, saint Thomas d'Aquin ; enfin *théorie hylémorphique*, ou *de la matière et de la forme*, parce que ces constitutifs du corps en rappellent une des doctrines fondamentales.

[2]) S. Thomas, opusc. *De natura materiae*, c. VIII. — *De principiis naturae*. — *De pluralitate formarum*. — *De mixtione elementorum*.

[3]) S. Thomas, opusc. *De ente et essentia*, c. VII. — *Sum. Theol.*, P. I, q. 77, [illegible] ad 3.

[4]) S. Thomas, *Cont. Gent.*, l. IV, c. 19. « Res naturalis per formam qua

De ces principes généraux se déduit un corollaire important : la possibilité, la nécessité même de la transformation substantielle, et par suite l'existence dans tout corps naturel de deux principes constitutifs, matière et forme. Lorsqu'on accorde en effet aux composés chimiques ou même aux êtres vivants une véritable individualité et une nature spécifique, on ne peut se refuser à admettre que les éléments générateurs, en entrant dans la synthèse finale, revêtent un état substantiel nouveau.

Cet exposé laconique demande quelques développements.

Le procédé le plus simple pour le faire entendre, c'est l'analyse de la transformation substantielle : car dans ce fait bien compris et sagement interprété est contenue comme en germe toute la théorie scolastique sur la nature des corps.

Précisons en le sens [1].

perficitur in sua specie habet inclinationem in proprias operationes et proprium finem quem per operationes consequitur : quale enim est unumquodque, talia operatur et in sibi convenientia tendit. »

[1]) L'étude des systèmes ne nous a donné qu'une preuve indirecte de la théorie scolastique. Mais cette preuve présente le grand avantage d'être elle-même une initiation progressive à l'intelligence de la théorie. Les grandes lignes qui en forment l'ossature se sont en effet dessinées lentement au sein du fouillis des faits, en sorte qu'il nous a suffi de les rapprocher les unes des autres, de les réunir en un tout logiquement enchaîné, pour y voir apparaître la conception aristotélicienne du monde.

Celle-ci, sans doute, peut se réclamer aussi de preuves directes ; mais il est préférable, croyons-nous, d'en ajourner l'exposé.

A ce moment, nous partirons d'un fait provisoirement établi par le traité précédent, savoir la transformation essentielle des corps.

Nous déduirons de ce fait les caractères essentiels des éléments constitutifs du corps, matière et forme, sauf à compléter cette analyse par un appel à l'expérience chaque fois qu'elle pourra nous fournir des renseignements utiles.

Quant aux propriétés, nous les étudierons à la lumière des données expérimentales, ainsi que nous avons procédé dans l'examen des systèmes.

L'exposé de la théorie scolastique sera donc toujours accompagné de sa justification. Et dans les preuves directes que nous apporterons plus tard, nous n'aurons plus à établir que cette idée-mère de tout le système : il existe dans l'univers des natures spécifiquement distinctes.

6. Analyse de la transformation substantielle.

Pour qu'un être se transforme en un autre, il faut d'abord qu'une partie *essentielle* de cet être persiste à travers les changements dont il est le sujet et se retrouve inchangée dans le résultat ultime de la transformation. S'il en était autrement, la substance transformable serait anéantie et remplacée par une substance nouvelle, tirée totalement du néant.

En second lieu, supposé que dans cette métamorphose l'être en question ne soit point dépouillé d'une *partie spécifique* en échange d'une autre partie qui l'élève au rang d'une espèce nouvelle, il serait illogique de le dire transformé, puisque le changement qui sauvegarde l'intégrité substantielle ne saurait avoir pour résultat la naissance naturelle d'un être.

Tout corps susceptible d'un pareil changement contient donc, malgré son unité essentielle, deux éléments constitutifs : l'un est une empreinte spécifique, une détermination foncière d'où résultent l'actualité et les traits distinctifs du corps. C'est ce principe qui nait ou disparait à chaque étape des transformations profondes de la matière. Les scolastiques lui avaient donné le nom de *forme substantielle*. L'autre est un élément indéterminé, tenant, de son indifférence native, l'aptitude à s'unir successivement aux principes déterminants des espèces corporelles. Il sert de substrat réceptif aux formes substantielles. On l'a appelé *matière première* pour le distinguer des corps de la nature auxquels on réservait le nom de *matière seconde*.

ARTICLE PREMIER

La matière première

7. Acceptions diverses de ce terme. — Dans le langage courant, le mot *matière* désigne l'ensemble des corps réalisés dans l'univers, ou, au moins, répond à une notion concrète, à une réalité individuelle opposée à l'esprit par son essence comme par ses qualités.

Affecté du qualificatif *première,* il se prend sous une acception plus restreinte ; il exprime un état particulier de l'être corporel, une indétermination, ou mieux, une imperfection relative. La laine, le coton, le lin jouent le rôle de matière première dans la fabrication des étoffes et des draps. Le minerai de fer, sous ses formes multiples d'oxyde ou de carbonate, constitue la matière première que l'industrie transforme en métal et plus tard en une variété infinie d'objets utiles.

En réalité, toutes les applications de ce terme *matière première* impliquent l'idée d'une espèce corporelle déterminée, mais qui, relativement aux formes définitives qu'on lui destine, se présente sous les traits d'une chose inachevée et imparfaite.

Transportée dans le domaine de la philosophie, la formule y reçut un sens plus profond, en conservant toutefois des analogies frappantes avec la signification originelle.

Ici, l'indétermination qui s'attache à la matière première ne porte plus seulement sur le défaut de certaines formes extérieures étrangères à l'intégrité essentielle du corps ; elle devient absolue sous le double aspect substantiel et accidentel.

En théorie scolastique, la matière première est bien une

partie du corps, mais elle ne possède d'elle-même aucune de ces empreintes profondes qui spécifient les êtres corporels. Vierge de toute détermination substantielle, à plus forte raison l'est elle aussi de toutes les propriétés chimiques et physiques dont sont douées les espèces du monde inorganique [1]). Elle n'est ni or, ni argent, ni cuivre, bien qu'elle puisse être élevée à la perfection de ces métaux par la réception de principes déterminants appropriés.

8. Réalité de la matière première. — Dépouillée par la pensée de toute forme essentielle, la matière première nous apparait comme un résidu corporel absolument indéterminé. Néanmoins ce serait une erreur de la reléguer parmi les entités logiques. Elle a sa place marquée dans le monde des existences, puisqu'elle concourt avec la forme, à titre de principe physique consubstantiel, à la constitution du corps réel.

La nature, il est vrai, ne nous offre rien qui soit frappé d'une telle indétermination, et l'on est tenté de se demander

[1]) S. Thomas, *De spirit. creat.*, q. I, a. 1 : « Id communiter materia prima nominatur quod est in genere substantiae ut potentia quaedam intellecta praeter omnem speciem et formam, et etiam praeter privationem ; quae tamen est susceptiva et formarum et privationum. »

On ne peut donner à la matière première le nom de « substrat permanent des formes substantielles » qu'à la condition de la dépouiller par la pensée, non seulement de toutes les formes essentielles qui la déterminent en fait dans le monde des existences, mais aussi de toutes les aptitudes particulières, exigences qu'elle tient du corps où elle est réalisée.

Ainsi la matière première de l'hydrogène et de l'oxygène possède une réceptivité particulière à l'égard de la forme spécifique de l'eau, parce que ces deux corps simples ont une affinité mutuelle et une tendance commune à se transformer en eau. Cette aptitude n'est évidemment pas essentielle à la matière première conçue comme substrat universel des formes substantielles. Aussi, lorsqu'elle est soumise à ces relations adventices et passagères, on l'appelle d'ordinaire *materia prima transiens*, pour la distinguer de la matière totalement indéterminée, *materia permanens*, dont l'être intime passe sans aucune altération d'un corps dans un autre. Cfr. S. Thomas, opusc. *De principiis naturae* : « Materia quae non importat privationem est permanens ; quae autem importat, transiens. »

comment un être aussi imparfait peut revêtir un état concret. L'actualité n'est-elle pas une condition indispensable de l'existence ?

Oui, sans doute, et nulle raison ne nous autorise à soustraire la matière première à cette loi générale. Mais, ne l'oublions pas, l'abstraction mentale n'opère pas une séparation réelle. S'il nous est permis de considérer isolément ce principe corporel, et de mettre ainsi à nu son imperfection native, en fait, il se trouve toujours uni à une forme particulière, et celle-ci lui donne la détermination essentielle dont il a besoin pour exister. En d'autres termes, ce qui existe, ce n'est point ce substrat matériel isolé, mais la matière individualisée et spécifiée, en un mot, le corps naturel dont elle est une partie constitutive.

9. **Passivité de la matière première**. — La matière première se comporte à l'égard des formes essentielles comme une puissance passive vis-à-vis de son acte connaturel. L'acte et la puissance appartenant au même genre, on comprend que la première détermination dont elle est susceptible ne peut être qu'une forme substantielle.

La complète potentialité qui la caractérise n'est donc pas une propriété adventice, une sorte de modalité accidentelle surajoutée. Par son essence même, la matière est destinée à recevoir la forme ; par son essence aussi, elle est une puissance passive [1]).

Elle jouit par conséquent d'une réceptivité universelle qui s'étend à l'ensemble des perfections spécifiques des corps, et ultérieurement à la totalité des propriétés accidentelles dont elle constitue, avec la forme, le sujet d'inhérence [2]).

[1]) S. Thomas, *Phys.*, Lib. I, lect. 14. « Non igitur potentia materiae est aliqua proprietas addita super essentiam ejus, sed materia secundum substantiam est potentia ad esse substantiale. »

[2]) On a parfois discuté la question de savoir si la matière première pos-

10. **Dépendance de la matière à l'égard de la forme.** — A raison de son état d'indétermination absolue et de sa souveraine passivité, la matière première occupe la dernière place dans l'échelle des perfections créées. Rien d'étonnant que nulle réalité ne possède moins d'aptitude à une existence propre, que nulle n'éprouve plus impérieusement le besoin d'une union qui puisse secourir son indigence. Aussi dépend-elle intrinsèquement de la forme.

Cette dépendance est si profonde que la matière première rentrerait d'elle-même dans le néant, si le Créateur venait à la dépouiller de tout principe déterminant. Pour plusieurs scolastiques, entre autres saint Thomas, il ne serait même pas au pouvoir de Dieu de la conserver dans cet état d'isolement.

Il faut donc ranger parmi les fictions poétiques, cette hypothèse d'après laquelle, à l'origine des choses, l'Auteur de la nature aurait appelé à l'existence une matière informe en vue d'en façonner ensuite les diverses substances du monde inorganique. Dès le premier instant de la création tous les substrats matériels se sont trouvés directement unis aux formes essentielles des corps simples dont la combinaison devait produire les multiples composés de la chimie [1]).

sède par elle-même une certaine actualité, s'il n'est point permis de lui accorder un « commencement d'acte » ou un « acte imparfait ».

Il n'y a là, nous semble-t-il, qu'une question de mots.

Si l'on entend par *acte* une *réalité* quelconque, il est clair que la matière première est un acte véritable, bien que dépendant essentiellement de la forme, sinon comment jouerait-elle le rôle de principe physique du corps ?

Si, au contraire, on réserve cette dénomination d'*acte* pour toute *forme déterminante*, soit substantielle, soit accidentelle, il est aussi évident que la matière première ne mérite à aucun titre ce qualificatif.

La question soulevée n'a d'importance rélle, que si on la rattache au problème général de la distinction entre l'existence et l'essence.

Si l'on supprime en effet toute distinction réelle entre l'essence réelle et l'existence, la matière première constitue par elle-même un acte incomplet, comme elle constitue une pure puissance pour ceux-qui souscrivent à cette distinction.

[1]) S. Thomas. Quaest. disp. *De potentia*, q. IV, a. 1, in corpore

11. Tendance immanente de la matière première. — Les scolastiques reconnaissent aussi à la matière une tendance innée, *appetitus innatus, naturalis,* une appétence naturelle pour les formes essentielles. Loin d'eux la pensée d'élever cette tendance à la hauteur d'un principe évolutif actif qui transporterait la matière des degrés infimes de l'être jusqu'aux activités les plus élevées de la vie animale. Une telle hypothèse n'est point pour déplaire aux évolutionnistes modernes, mais elle est inconciliable avec la passivité radicale de la matière première.

En lui attribuant cette sorte de désir instinctif, l'École voulait simplement mettre en relief la destination naturelle de la matière aux formes spécifiques, ou, si l'on veut, cette plasticité en vertu de laquelle la matière ne se laisse jamais absorber par une forme au point de ne pouvoir plus, dans les circonstances favorables, revêtir d'autres formes plus ou moins parfaites.

En somme, il n'y a là qu'une expression nouvelle de sa souveraine et universelle potentialité [1]).

12. La matière première précède-t-elle la forme substantielle ? — Les deux principes constitutifs de l'essence corporelle sont incapables, avons-nous dit, de subsister isolément. La question de savoir si l'un d'entre eux précède l'autre dans l'ordre des existences concrètes, ne se pose donc pas. Mais dans l'ordre de la pensée, rien ne nous empêche d'accorder à la matière une certaine priorité. Relativement à la forme, elle est en effet un substrat réceptif, une réalité

[1]) S. Thomas, *Phys.*, Lib. I, lect. 14. « Nihil igitur est aliud materiam appetere formam, quam eam ordinari ad formam ut potentia ad actum. Et quia, sub quacumque forma sit, adhuc remanet in potentia ad aliam formam, ideo est ei semper appetitus formae... quia est in potentia ad alias formas dum unam habet in actu. »

potentielle logiquement antérieure au principe déterminant qu'elle est appelée à recevoir [1]).

13. Évolution de la matière première. — D'après un adage communément reçu chez les scolastiques, la matière première se prête à l'information de *toutes* les formes essentielles de la nature.

Cette aptitude universelle ne se rencontre cependant que dans la matière universalisée par l'abstraction, dégagée de la sorte de toute relation particulière qu'elle a, en fait, avec telle ou telle forme spéciale. Ainsi transportée dans l'ordre idéal, la matière offre une indétermination si grande qu'elle peut s'harmoniser avec un principe spécifique quelconque.

Dès qu'elle est au contraire individualisée dans les différents corps de l'univers, elle voit se restreindre du même coup sa réceptivité native [2]). Le sens et l'extension de son évolution dépendent alors des êtres matériels qui la contiennent et des lois qui régissent les combinaisons chimiques.

Les corps simples de la chimie, actuellement au nombre de quatre-vingt-cinq, ne se transforment point les uns dans les autres ; la matière de l'hydrogène, par exemple, ne peut dans aucun cas revêtir la forme essentielle de l'oxygène ou de l'azote. L'expérience nous montre en effet, que si deux corps simples doués d'affinité mutuelle viennent en conflit, ces deux corps, en vertu du principe de l'égalité entre l'action et la réaction, s'altèrent mutuellement et donnent finalement naissance, non à de nouveaux corps simples, mais à un composé dont la forme unique est le substitut naturel des formes élémentaires disparues.

[1]) S. THOMAS, *Summ. Theol.*, P. I, q. 105, a. 1 ; q. 66, a. 1 ; q. 45, a. 4. — *Quaest. disp.*, q. 4, a. 1, ad 1um.

[2]) S. THOMAS, *De natura materiae*, c. V. « Si vero aliqua particularis materia, puta ignis vel aeris, a sua forma spoliaretur, manifestum est in ipsa non relinqui tam amplam potentiam ad formas de ea educibiles, sicut invenitur in materia in sua universalitate. »

Il est donc reconnu jusqu'ici comme physiquement impossible, qu'une même matière revête successivement toutes les formes essentielles [1]).

A part ces réserves imposées par la science moderne, il est permis d'attribuer à la matière première une évolution passive d'une étendue illimitée.

Entraînée dans le tourbillon des réactions chimiques, on la voit abandonner ses formes élémentaires pour revêtir celle du composé. Des composés relativement simples, elle passe dans des associations toujours plus complexes et finit par se retrouver, après de nombreuses métamorphoses, dans les substances albuminoïdes qui constituent les tissus des végé-

[1]) Sur ce point, la physique du moyen âge était entachée d'une double erreur. Elle enseignait d'abord la possibilité d'une transmutation mutuelle des éléments, alors au nombre de quatre : l'air, la terre, l'eau et le feu. Ces composés dont elle faisait autant de corps simples pouvaient, disait-elle, se transformer les uns dans les autres sans perdre leur simplicité native. Cette double affirmation se trouve controuvée par la chimie moderne, même par la chimie des corps radioactifs. Cfr. Ier *Traité*, p. 23.

Les corps allotropes et les corps polymères, qui semblent constituer des espèces bien définies, jouissent souvent de la faculté de se transformer les uns dans les autres. Mais la diversité de leurs états spécifiques résulte de l'inégale richesse de leur molécule en éléments identiques.

En second lieu, la physique ancienne établissait une distinction de nature entre la matière céleste et la matière terrestre. C'est à la notion de mouvement qu'Aristote le premier avait rattaché cette distinction : les corps célestes sont doués du mouvement local le plus parfait, le mouvement circulaire, tandis que les corps sublunaires ont pour propriété le mouvement rectiligne. Le Stagirite en infère d'importantes conséquences. Puisque le mouvement circulaire est uniforme et que le changement substantiel suppose une certaine opposition entre le point de départ de la transmutation et son terme, il conclut que les corps célestes sont *immuables, impérissables,* soustraits à la passion, à la croissance et à la décroissance. Cfr. De Wulf, *Histoire de la philosophie médiévale,* p. 43. Louvain, 1912.

Grâce surtout à l'analyse spectrale, l'identité de nature des corps célestes et des corps sublunaires est devenue aujourd'hui un fait hors de toute conteste.

A l'encontre d'Aristote, saint Thomas admettait pour les astres, comme pour les corps terrestres, la composition de matière et de forme. Cfr. *Summa theol.*, p. I, q. 66, a. 2.

taux. Élevée par la forme spécifique du végétal au rang de substance vivante, elle peut prendre place un jour dans l'organisme de l'animal, à titre de partie constitutive, et atteindre enfin au sommet de l'échelle des êtres corporels, à l'homme, où elle concourra, à sa façon, aux fonctions les plus hautes de la vie sensible et intellectuelle [1]).

Toutefois, dans cette évolution, la matière ne se départit jamais de son rôle d'élément passif ; si elle gravit successivement les degrés supérieurs de l'être matériel, c'est toujours en vertu de formes spécifiques que vient réaliser en elle l'action des causes secondes.

De plus, il s'en faut que toutes les portions de matière première répandues dans les êtres de ce monde soient destinées à une évolution aussi vaste. C'est le sort d'un petit nombre de corps simples. Pour la plupart d'entre eux, la forme de composé chimique minéral est le terme ultime des métamorphoses possibles, puisqu'on ne les rencontre jamais dans la constitution d'aucun être vivant.

14. Unité de la matière première. — En fait, tous les corps de la nature possèdent en propre une certaine quantité de matière. Il existe donc autant de substrats matériels ou de portions distinctes de matière première qu'il y a d'individus corporels. Aussi, à ce point de vue, on commettrait une erreur pernicieuse si l'on douait la matière d'une véritable unité numérique ; le panthéisme y trouverait sans aucun doute son profit.

Néanmoins, malgré cet éparpillement, tous les échantillons de la matière première gardent, même sous les empreintes spécifiques des formes substantielles, un caractère commun. Lorsqu'on les dépouille par abstraction de leurs principes déterminants et des aptitudes spéciales qui en résultent, ils

1) S. Thomas, *Summa c. Gent.*, l. III, c. 22.

offrent entre eux une similitude parfaite et forment l'objet d'un même type idéal.

Ainsi conçue, la matière première devient une, mais son unité est purement conceptuelle [1]).

15. **Cognoscibilité de la matière première.** — La description que nous avons faite de cet élément matériel nous indique déjà quelle connaissance nous pouvons en avoir.

Tout ce qui tombe sous les prises de nos perceptions sensibles est concret, déterminé ; ce sont les phénomènes des substances corporelles ou, plus exactement, ce composé de substance et d'accident qui s'appelle *corps*.

L'imagination elle-même limite son activité au domaine des déterminations accidentelles ; elle a pour mission de conserver, de reproduire et de combiner les images qu'elle reçoit des sens externes.

D'évidence, la matière première qui ne se signale par aucune de ces propriétés naturelles aux corps, ne peut être atteinte par nos facultés organiques [2]).

La raison seule nous la fait connaître. Encore, n'en a-t-elle jamais un concept propre et immédiat. Car l'intelligibilité d'un être se mesurant à son degré d'actualité, il est clair que le pur potentiel échappe à toute perception directe. Aussi, c'est uniquement par la voie du raisonnement et l'analyse des transformations substantielles, que l'intelligence parvient

[1]) S. Thomas, opusc. *De principiis naturae*. « Dicitur etiam aliquid unum numero quia est sine dispositionibus quae faciunt differre secundum numerum ; et hoc modo dicitur materia prima unum numero quia intelligitur sine omnibus dispositionibus, quae faciunt differre numero, vel a quibus est differentia in numero... » « Materia est una rationis et similitudinis, non autem reali et numerica unitate. » — Cfr. Quaest. disp. *De spir. creat.*, q. 1, a. 1, in corpore.

[2]) Voir un exposé complet de la doctrine d'Aristote sur la nature de la matière première chez Rivaud, *Le problème du devenir et la notion de la matière dans la philosophie grecque*, pp. 424 et suiv., Paris, Alcan, 1906.

à s'en faire une idée, en partie positive, en partie négative, et à la concevoir comme un sujet incomplet servant de substrat permanent aux types spécifiques du monde matériel [1].

(1) S. Thomas, opusc. *De natura materiae*, c. 2. — *Physic.*, Lib. I, lect. 14.

ARTICLE II

La forme substantielle

16. Sens divers du mot « forme ». — Le second principe constitutif de la substance corporelle, est la forme substantielle.

Ce mot « forme » a plusieurs sens. Littré, dans son Dictionnaire de la langue française, ne relève pas moins de vingt-neuf significations différentes. A travers ces nombreuses nuances, se retrouve cependant une idée dominante, celle de distinction, de détermination. La philosophie qui emprunte d'ordinaire ses termes au langage vulgaire, a aussi respecté ce sens primitif et fondamental ; elle comprend, sous le nom de *forme*, tout ce qui donne aux êtres, d'une manière quelconque, un cachet d'actualité.

Il existe dans les corps deux sortes de déterminations. Les unes constituent cet ensemble de caractères apparents qui nous fournissent le signalement complet de chaque espèce minérale. Tels sont l'étendue, la couleur, la dureté, la forme cristalline, le poids spécifique, les énergies chimiques et physiques. Ces propriétés ne jouissent pas de subsistance individuelle. Toutes au contraire reposent sur un fond commun, adhèrent à la substance dont elles sont les manifestations naturelles, sans faire partie de sa constitution intime. Pour ce motif, on les appelle *formes accidentelles* ou simplement *accidents*.

Mais sous ces caractères secondaires se trouve une réalité d'elle-même subsistante. Or, ce fond unique, cette source d'où jaillissent toutes les propriétés distinctives de l'être est aussi quelque chose de déterminé, de spécifié. La substance du plomb, par exemple, n'est pas identique à la substance de

l'or, et celle-ci se différencie du type spécifique de l'argent. Chacune d'elles a donc aussi sa forme, son principe foncier de détermination. Cette empreinte profonde par laquelle la matière commune devient une espèce déterminée de corps, porte le nom de *forme substantielle* ou de principe spécifique des essences corporelles.

17. **Nature de la forme substantielle.** — Tandis que la matière première ne nous offre que du non-déterminé, du potentiel, la forme au contraire ne contient, dans la totalité de son être, que du déterminé et de l'actuel. La matière est une puissance, la forme en est l'acte premier, le perfectionnement substantiel dont elle a besoin pour devenir un corps naturel.

Aussi, à raison de ce rôle constitutif, précède-t-elle, au moins d'une priorité logique, toutes les autres déterminations accidentelles.

D'autre part, comme nul être corporel ne peut exister sans appartenir à une espèce donnée, on conçoit que la forme, en actuant la matière, l'élève non seulement au rang de corps, mais lui confère du même coup sa note spécifique. D'ailleurs, l'essence individuelle et les notes essentielles de l'espèce sont, en fait, une seule et même essence qui prend le nom d'*individuelle* ou de *spécifique,* selon qu'on la considère dans sa réalité concrète ou dans la forme idéale de l'abstraction.

18. **Sa dépendance vis à vis de la matière première.** — Source première de toutes les perfections de l'être, la forme possède sur son substrat matériel une incontestable supériorité. Néanmoins, elle aussi se trouve frappée d'une imperfection native qui l'empêche de revendiquer pour elle-même une existence propre. Elle est un acte, sans doute, mais cet acte a pour destination essentielle d'informer la

matière. Elle en dépend comme d'un sujet en dehors duquel elle ne peut naître ni exister [1]).

19. Causalité de la forme. — En général, on donne le nom de *cause* à tout ce qui exerce une influence réelle sur le devenir d'un être.

La forme qui exerce un rôle si important dans la constitution des essences corporelles, mérite bien ce nom. Toutefois, ne serait-ce pas méconnaître sa souveraine dépendance que de lui attribuer une causalité efficiente, c'est-à-dire la faculté de produire dans le substrat matériel une détermination distincte d'elle-même ? D'emblée, la forme prendrait rang parmi les réalités subsistantes ; elle serait à elle seule un être complet, l'être seul étant capable d'agir. Et puis, ferait-elle partie intégrante du corps si elle ne lui procurait que les effets de son activité ?

Tout autre est la causalité qu'il faut attribuer à ce principe spécifique. Sous l'influence de causes secondes, il naît dans et dépendamment de la matière qui lui prête son concours passif ; il la revêt de sa propre réalité, ou mieux, il se communique si intimement au sujet matériel, que celui-ci, pénétré de toutes parts de cette détermination foncière, devient un corps déterminé.

Sans exercer une action proprement dite, et par la simple communication de son être, la forme concourt donc positivement au devenir du corps, puisque le résultat immédiat de son intervention est une essence complète, capable d'exister.

A cette sorte d'influence de la forme essentielle, l'École avait donné le nom de « causalité formelle », *causa formalis*.

20. Rôle des formes substantielles. — En vue de mettre en lumière les diverses fonctions remplies par la forme, soit dans la constitution physique, soit dans l'évolution natu-

[1]) Kleutgen, *La philosophie scolastique*, t. III, p. 103. Paris, Gaume, 1870.

relle des êtres, les thomistes font usage de plusieurs expressions dont il importe de connaître exactement le sens.

Trois surtout appellent spécialement notre attention :

1° **Principe d'être.** — C'est sous ce titre que très souvent le philosophe médiéval se plaît à désigner la forme substantielle.

A parler rigoureusement, ni la matière ni la forme ne sont causes de l'*existence* du corps. L'essence complète, issue de leur intime union, tel est le premier sujet de cet acte ultime. Bien que la subsistance soit un complément naturel et inséparable de toute essence concrète, elle ne tire point son origine de la forme, mais elle est produite par le même agent extrinsèque qui a investi la matière première de sa forme essentielle. D'ailleurs, si le principe déterminant ne possède point d'existence indépendante, comment pourrait-il conférer cette perfection au corps dont il fait partie ?

Mais il est un autre point de vue qui légitime l'appellation mentionnée.

Une essence quelconque n'est apte à subsister isolément qu'à la condition d'être complètement déterminée, car la subsistance n'enrichit jamais un être de nouvelles perfections essentielles ; elle le suppose déjà constitué et le place, tel qu'il est, dans l'ordre des existences indépendantes.

Or, cette détermination foncière, cet achèvement interne de l'essence dont la suite naturelle est l'être subsistant, d'où vient-il, sinon de la forme ? En réalisant cette condition, la forme rend possible ou même nécessaire l'acte ultime d'existence. De là son nom de *principe d'être* [1]).

[1]) S. Thomas, *Cont. Gent.*, Lib. II, c. 54, n. 3 « Ad ipsam etiam formam comparatur ipsum esse ut actus : per hoc enim in compositis ex materia et forma, dicitur principium essendi, quia est complementum substantiae cujus actus est ipsum esse : sicut diaphanum est aeri principium lucendi, quia facit eum proprium subjectum luminis. »

2° **Principe d'action.** — L'action, dit saint Thomas, est le fait du composé physique. Lui seul peut agir, car l'activité est l'épanouissement de l'être, et le composé seul jouit d'une existence propre.

La forme cependant s'appelle, à juste titre, un principe radical d'action. Dans la nature en effet, l'intensité et l'étendue des activités se mesurent à la perfection et au degré d'actualité de l'être qui agit. Le principe foncier de toutes les déterminations, ou la forme substantielle, doit donc être aussi la raison dernière de l'action [1]).

3° **Principe de finalité.** — Dans la théorie aristotélicienne, l'univers apparaît comme un tout parfaitement ordonné où règne un système complet de lois harmoniques. Il est fait en vue d'une fin à la réalisation de laquelle chaque individualité concourt en suivant lès voies que lui trace d'avance sa nature propre. Tout être porte donc en son sein une sorte de ressort intime, de force plastique qui l'oriente vers sa fin individuelle.

Ainsi les corps simples de la chimie tendent à former des composés d'une complexité croissante, non au hasard, mais d'après un ordre stable, fixé par les lois de l'affinité chimique. Ces synthèses sont autant de buts imposés à leurs activités naturelles.

Le principe de cette finalité interne est la forme essentielle.

Lorsqu'elle confère au corps sa nature spécifique, elle lui imprime du même coup une inclination vers ses fins appropriées ; elle envahit si bien l'être corporel et ses énergies, que celles-ci en suivent fatalement la direction. C'est le secret de cette régularité et de cette spontanéité dans l'action dont

[1]) S. THOMAS, *Summ. Theol.*, I, q. 77, a. 1. ad 3um. « Actio est compositi, sicut et esse : existentis enim est agere. » Cfr. 4 *Dist.* 12, a. 2, sol. I : « Agere non est nisi per se subsistentis, et ideo neque materia agit, neque forma, sed compositum quod tamen non agit ratione materiae sed ratione formae, quae est actus et actionis principium. »

les phénomènes chimiques nous offrent de si frappants exemples [1]).

21. Une même forme substantielle est elle susceptible d'enrichissement ou d'amoindrissement progressif? — « Nulla forma substantialis, écrit saint Thomas, recipit magis et minus; sed superadditio majoris perfectionis variat speciem, sicut additio unitatis facit aliam speciem in numeris » [2]). Aristote aussi compare souvent les formes essentielles aux nombres. De même, dit-il, que toute addition ou soustraction faite à un nombre donné en change l'espèce, ainsi l'ajoute d'une perfection quelconque à une forme spécifique donne un être d'une espèce nouvelle [3]).

La raison de cet adage se devine aisément. Le résultat fatal de l'actuation de la matière par le principe déterminant est une substance, un être individuel définitivement fixé dans ses notes spécifiques. Tout le contenu de ce principe étant d'ordre substantiel, il en résulte qu'il ne peut éprouver aucun changement qui n'ait son contrecoup dans l'être lui-même, dans la substance comme telle [4]).

En fait, il nous est impossible de concevoir qu'une molécule d'eau puisse être plus ou moins de l'eau. Quoiqu'on observe des différences accidentelles d'état, de limpidité, de fraicheur entre les échantillons qui tombent sous nos yeux,

[1]) S. THOMAS, *Phys.*, Lib. II, lect. 14. « Natura nihil aliud est quam ratio ejusdem artis, scilicet divinae, indita rebus, qua ipsae res moventur ad finem determinatum. » — *Quaest. disp.*, p. 12, a. 1. « Et per hunc modum omnia naturalia in ea quae eis conveniunt, sunt inclinata, habentia in seipsis aliquod inclinationis principium, ratione cujus eorum inclinatio naturalis est, ita ut quodammodo vadant et non solum ducantur in fines debitos. »

[2]) *Summ. Theol.*, P. I, q. 118, a. 2.

[3]) ARISTOTELES, *Metaph.*, VI, 8; VII, 4.

[4]) « Et propter hoc forma substantialis non recipit intensionem vel remissionem, quia dat esse substantiale, quod est uno modo; ubi enim est aliud esse substantiale, est alia res. » S. THOMAS, Quaest. disp. *De virtutibus in communi*, q. I, a. XI — *Summ. Theol.*, P. I, q. 76, a. 4.

les individualités comme telles ou les molécules possèdent toujours la perfection totale de l'eau.

Ce principe est si vrai qu'il se vérifie pour les propriétés accidentelles, chaque fois que l'abstraction leur donne l'apparence de réalités substantielles. La blancheur, conçue comme une forme subsistante, nous paraît contenir la perfection complète de cette sorte de couleur ; elle domine toutes les nuances qui se retrouvent dans le blanc concret et se montre, dans cet état, réfractaire à tout accroissement ou à toute diminution [1]).

Malgré l'étonnante variété des principes spécifiques, chaque être de la nature reçoit donc de sa forme, dans son entièreté et sans altération possible, la perfection essentielle de son espèce.

22. **Objection**. — Les scolastiques étaient unanimes à admettre la divisibilité de certaines formes matérielles. Or, lorsqu'on enlève à une plante quelques rameaux que l'on convertit en boutures, n'est-il pas évident que la forme spécifique répandue jusque dans les plus petites parties de la plante-mère, subit un amoindrissement proportionnel au nombre de parties détachées ? L'espèce cependant reste la même aussi bien dans la plante que dans les boutures qui en dérivent. Que devient, dans ce cas, le privilège d'intangibilité des formes essentielles ?

Il y a lieu de distinguer dans toute forme matérielle une double intégrité : l'intégrité *essentielle* et l'intégrité *quantitative*. De la confusion de ces deux aspects est née la difficulté présente.

[1]) S. Thomas, Quaest. disp. *De virt. in communi*, q. I, a. XI. « Et inde est etiam quod nihil quod substantialiter de altero praedicatur, etiam si sit in genere accidentis, praedicatur secundum magis et minus ; non enim dicitur albedo magis et minus color. Et propter hoc etiam qualitates in abstracto signatae, quia signantur per modum substantiae, nec intenduntur, nec remittuntur ; non enim dicitur albedo magis et minus, sed album. »

Toute forme substantielle a une perfection constitutive déterminée qu'elle communique intégralement à toutes et à chacune des parties de l'être où elle se trouve réalisée. Dans la plante, par exemple, le tronc, les rameaux, les feuilles mêmes participent, au même titre, aux caractères de l'espèce ; car en chacun de ces organes vivants, se trouve au même degré, sans la moindre nuance d'intensité, la perfection essentielle du principe spécifique. La forme peut sans doute provoquer à des endroits différents de l'organisme des fonctions diverses, éveiller des activités variées, mais son caractère distinctif reste partout identique à lui-même.

De ce point de vue, la forme doit être regardée comme un tout essentiel, réfractaire au changement. La division n'altère en rien cette intégrité essentielle, puisque, après comme avant le fractionnement, la plante conserve inchangée sa perfection intrinsèque ; elle n'appartient ni plus ni moins à son espèce.

Il en est autrement de l'intégrité quantitative.

Grâce à l'étendue qui dissémine l'essence corporelle dans l'espace, la forme avec la matière deviennent un tout quantitatif, riche en parties intégrantes dont le nombre varie avec la nature de la plante, son âge, les circonstances de son évolution. Sous cet aspect *quantitatif*, l'une et l'autre sont susceptibles d'accroissement et de diminution sans que l'être subisse la moindre altération dans ses notes spécifiques [1]).

23. Classification des formes substantielles. — On donne le nom de *formes matérielles* ou *purement corporelles* aux principes spécifiques qui dépendent essentiellement de la matière.

[1]) S. Thomas, *De anima*, q. I, a. 10. « Si qua igitur forma accipiatur quae dividitur per continui divisionem... non est tota in qualibet parte, sed tota in toto, et pars in parte. Si autem quaeratur de totalitate quae pertinet ad speciem, sic tota est in qualibet parte; nam aeque intensa est albedo in aliqua parte sicut in toto. Sed verum est quod adhuc secundum virtutem non est tota in qualibet parte. Non enim potest tantum in disgregando albedo quae est in parte superficiei, sicut albedo quae est in tota superficie. »

Sont dans ce cas, les formes des corps chimiques simples et composés, le principe foncier de vie de la plante et de l'animal. Pour ces formes, l'union avec le substrat matériel est une condition si indispensable d'existence, qu'elles périssent fatalement à la dissolution du corps.

Les formes, naturellement destinées à informer la matière, mais capables cependant d'exister et d'agir sans son concours, s'appellent *immatérielles* ou *subsistantes,* « formae immateriales, per se subsistentes ».

Telle est l'âme humaine. « Encore que l'âme raisonnable tienne sa subsistance d'elle-même, elle n'en est pas moins la forme substantielle du corps humain ; elle communique son propre être à la matière première de façon que, de son union intrinsèque avec celle-ci, il résulte un être subsistant complet, une substance. Mais il n'est pas essentiel à l'âme raisonnable d'être unie à la matière, attendu qu'elle a, dans son être spirituel à elle, tout ce qu'il lui faut pour subsister » [1]).

On admettait aussi dans la physique aristotélicienne des *formes transitoires* et des *formes permanentes*, « formae transeuntes, formae permanentes ».

Les formes transitoires marquent les étapes diverses que traverse un être en voie d'acquérir sa perfection définitive. Elles n'ont point pour mission d'élever la matière à un état substantiel permanent, de la fixer dans un être spécifique bien déterminé, mais de lui ménager une douce transition entre des états naturels trop distants l'un de l'autre [2]). Aussi la nature en fait-elle usage aussi bien dans sa marche ascensionnelle vers les perfections supérieures que dans sa voie régres-

[1]) MERCIER, *Psychologie,* t. II, p. 290, Louvain, 1912.

[2]) S. THOMAS, *Summa theol.*, 1ª P., q. 118, a. 2, ad 2. — *Summa cont. Gentes.* Lib. 2., c. 89. Quæst. disp. *De spiritualibus creaturis,* a. 3, ad 13, et *De potentia,* Quæst. 3, a. 9, ad 9. — Cfr. SUAREZ, *De anima,* c. 8, n. 6.

La nécessité des formes transitoires a pour cause l'incapacité dont est frappée toute forme essentielle, de subir, soit un accroissement, soit une diminution d'intensité qualitative.

sive. Cependant, c'est surtout à propos de la génération humaine que cette doctrine est le plus communément rappelée chez les auteurs du moyen âge [1]).

D'après saint Thomas, par exemple, le fœtus parcourt plusieurs étapes avant de devenir un être humain. Enrichi par des formes transitoires qui se succèdent en lui à mesure que la matière revêt des dispositions plus parfaites, il traverse les degrés inférieurs de la vie. Végétatif d'abord, il devient ensuite sensitif, jusqu'à ce qu'enfin l'infusion d'une âme raisonnable par Dieu l'élève à la dignité humaine [2]).

Les formes permanentes, au contraire, déterminent les espèces qui existent dans la nature d'une manière stable et permanente : tels, les substances variées du monde inorganique, les plantes, les animaux.

24. **Peut-il y avoir plusieurs formes substantielles dans un même être ?** — Selon l'opinion de saint Thomas, partagée d'ailleurs par la plupart des scolastiques postérieurs au XIIIe siècle, une seule forme essentielle fixe l'être dans sa spécificité et sa subsistance. Les raisons qu'il en donne paraissent décisives.

1° Pas d'intermédiaire, dit-il, entre les formes substantielles et les déterminations accidentelles.

S'il est de l'essence de celles-ci de donner au corps déjà constitué dans sa nature intime un perfectionnement secondaire, il est de l'essence des autres de lui conférer sa perfection fondamentale, d'en faire une substance complète, un corps naturel. Tout principe spécifique est indigne de ce nom s'il n'aboutit point à ce résultat. Dès lors, tout ce qui vient s'ajouter à l'être, après une première information, reste

[1]) De Wulf, *Les philosophes belges*, tome I : Le traité *de unitate formae* de Gilles de Lessines, p. 57, Louvain, 1901.

[2]) S. Thomas, Quæst. disp. *De potentia*, q. III, a. 9, ad 9um.

forcément étranger à son essence et ne lui apporte plus qu'une perfection accidentelle [1]).

2° En second lieu, cette pluralité de formes briserait l'unité interne de l'être.

En conférant l'être substantiel, la forme communique du même coup l'unité essentielle, car l'être substantiel est nécessairement un [2]). Dans l'hypothèse où plusieurs formes investiraient simultanément un même sujet matériel, celui-ci appartiendrait à plusieurs corps distincts, voire même à plusieurs espèces si les formes sont de nature différente.

3° Enfin, à ces raisons les scolastiques en ajoutaient une autre dont nous aurons plus tard l'occasion d'apprécier le bien fondé.

Dans les transformations profondes de la matière, la nature ne procède jamais par sauts brusques ou par caprices. La forme naît là seulement où elle est exigée par les dispositions du sujet destiné à la recevoir. C'est même cette adaptation parfaite qui rend l'union naturelle. L'hydrogène et l'oxygène, par exemple, ne se dépouillent pas subitement de leurs formes respectives pour se revêtir d'emblée de la forme commune de l'eau. L'acte définitif de la combinaison est toujours précédé d'une réaction intense qui a pour effet de mettre les propriétés des substances réagissantes en harmonie complète avec les exigences de la forme nouvelle.

Supposez maintenant que deux ou trois formes essentielles viennent actualiser le même sujet matériel. Puisque chacune

[1]) S. Thomas, *De potentia*, q. III, a. 9, ad 9um, a. 3. « Cum forma substantialis faciat esse non solum secundum quid, sed simpliciter, et constituat hoc aliquid in genere substantiae, si prima forma hoc facit, secunda adveniens, inveniens subjectum jam in esse substantiali constitutum, accidentaliter ei adveniet. »

[2]) S. Thomas, *Summ. Theol.*, I, q. 76, a. 3. « Nihil enim est simpliciter unum nisi per formam unam, per quam habet res esse ; ab eodem enim habet res quod sit ens, et quod sit una. »

d'elles a ses exigences propres et spécifiques, il y aura dans le même corps et simultanément deux ou trois adaptations diverses et contraires ; conséquence évidemment insoutenable [1]).

Pour éluder ces conclusions, les partisans du pluralisme des formes ont émis certaines hypothèses qu'il nous faut examiner.

25. **Première hypothèse pluraliste.** — On comprend que la présence dans la même matière de plusieurs principes spécifiques, indépendants les uns des autres, multiplie la substance, détruit son unité. Mais cette conséquence n'est-elle pas évitée dès qu'on accorde à l'un de ces principes une dépendance intrinsèque vis-à-vis de l'autre ?

Dans cette hypothèse, aucune forme ne détermine à elle seule l'être complet : la première, en s'unissant directement à la matière première, lui confère un commencement d'actualité ; la seconde lui communique la dernière empreinte, la perfection définitive dont elle a besoin pour exister.

Tous les êtres de la nature sensible, à quelque degré qu'ils prennent place dans l'échelle hiérarchique, ne se ressemblent-ils pas par un état fondamental, l'état corporel, en vertu duquel ils sont quantifiés et répandus dans l'espace ? Il semble donc logique d'attribuer cet état à une détermination initiale de la matière par une forme rudimentaire, la plus imparfaite, *forma corporeitatis*.

[1]) S. Thomas, opusc. *De pluralitate formarum*, P. I. « Quia diversae formae ejusdem generis requirunt diversas dispositiones, per quas receptivum eis approprietur. Et licet in via generationis una disponat introductionem alterius, tamen in via essendi dispositio propria unius repugnat alteri : si enim dispositio unius staret cum dispositione alterius, jam esset communis dispositio, et nullius propria. Forma autem non est in materia nisi sit disposita et propria... » « Per hoc ergo distinguitur ab ea, quod forma perfectior aliquid ponit in subjecto, cujus privationem ponit imperfectior. Cum ergo impossibile sit aliquod subjectum simul habere in se aliquid positivum et privationem ejusdem, impossibile est ergo quod forma perfectior et imperfectior ejusdem generis sint in eodem subjecto. »

D'autre part, puisque la nature ne nous offre point d'être qui soit simplement corps et n'appartienne à aucune espèce déterminée, il est clair que la *forma corporeitatis*, incapable de combler la potentialité de la matière, appelle comme condition d'existence une forme complétive supérieure.

Telle fut la doctrine assez communément reçue dans l'ancienne école scolastique. On la retrouve notamment dans les œuvres d'Alexandre de Halès, de Pierre de Tarentaise, Robert Kilwardby, Duns Scot [1]), saint Bonaventure.

A première vue, cette théorie pluraliste présente avec les faits une harmonie apparente qui nous explique l'enthousiasme avec lequel elle fut défendue durant la première partie du XIII[e] siècle.

Échappe-t-elle aux critiques qu'a soulevées contre elle son irréductible antagoniste, saint Thomas d'Aquin ?

D'abord, n'est-ce pas priver la forme substantielle d'un caractère fondamental que de lui enlever le pouvoir de constituer un corps apte à subsister ? Y a-t-il un terme intermédiaire possible entre la forme qui donne l'être et celle qui ne le donne point ? Nous n'en voyons pas.

De plus, la corporéité, caractérisée par l'absence complète de toute note spécifique quelconque, est pour nous un état d'information réellement inintelligible. Une forme concrète, fût-elle même subordonnée à d'autres principes supérieurs, détermine toujours un état substantiel concret. Or la corporéité pure est un produit d'abstraction qui se refuse comme tel à toute concrétisation. Elle ne se distingue pas en fait de la nature spécifique. Sinon, nous devrions admettre dans tout être autant de réalités substantielles distinctes qu'il comporte

[1]) Pour Duns Scot, la *forma corporeitatis*, donne l'être corporel « esse corporeum » et cette forme persiste même après l'infusion de l'âme humaine. La matière séminale se trouve préparée à la réception de l'âme par une série de formes transitoires, sans passer cependant, comme le croyait saint Thomas, par les stades de vie végétative et de vie animale. Cfr. Oxon. D. 15. n. 9.

de degrés métaphysiques. Que deviendrait alors l'unité, propriété inaliénable de toute substance individualisée ?

Ensuite, d'après cette opinion, les formes subordonnées jouent le rôle de puissances réceptives vis-à-vis des formes complétives. Mais des principes essentiellement déterminants s'accommodent-ils de ce genre de passivité ? Si la matière représente la potentialité pure dans le genre de la substance, la forme qui lui correspond doit être aussi, semble-t-il, dans le même genre, un principe d'actualité sans mélange. Soumettre certaines formes à des actuations progressives, revient à introduire, jusque dans leur essence même, une réceptivité dont elles sont incapables à l'égard de perfections congénères [1]).

Au reste, qui ne voit l'inutilité de cette multitude de principes déterminants ?

Aussi longtemps qu'il s'agit de formes corporelles intrinsèquement dépendantes de la matière et partant soumises à ses imperfections relatives, pourquoi donc un principe spécifique plus parfait ne pourrait-il pas donner au corps, outre sa perfection distinctive, l'ensemble des déterminations propres aux principes inférieurs ? On ne découvre aucune raison sérieuse de le nier [2]).

26. Deuxième hypothèse. Formes latentes.

Désireux de rendre compte des processus chimiques de la

[1]) S. THOMAS, Quaest. disp. *De spiritualibus creaturis*, a. 3. « Nec hoc excluditur per hoc quod quidam dicunt, quod prima forma est in potentia ad secundam ; quia omne subjectum comparatur ad suum accidens ut potentia ad actum. »

[2]) S. THOMAS. « Quod enim in rebus naturalibus ad altiorem gradum perfectionis attingit, per suam formam habet quidquid perfectionis convenit inferiori naturae et per eamdem habet id quod eidem de perfectione superadditur.

« Forma enim est similitudo agentis in materia. In virtutibus autem activis et operativis hoc invenitur quod quanto aliqua virtus est altior, tanto in se plura comprehendit, non composite sed unite... Perfectioris agentis est inducere perfectiorem formam ; unde perfectior forma facit per unum omnia quae inferiores faciunt per diversa et adhuc amplius. » *De spiritualibus creaturis*, a. 3.

matière, quelques scolastiques ont inventé une seconde théorie, apparentée d'ailleurs avec la précédente, mais d'apparence plus spécieuse : celle des *formes latentes.*

Cachées dans les profondeurs de la matière, ces formes n'y existent qu'en germe lorsque la forme dominante et spécifique suffit à donner au corps la nature substantielle qui lui convient. Mais l'influence des forces dissolvantes vient-elle à s'exercer sur le corps où elles se trouvent dans une sorte d'état léthargique, elles sortent de leur torpeur passagère, se développent graduellement, acquièrent enfin l'empire des activités caractéristiques du nouvel être corporel. Ainsi s'expliquent aisément la dissolution des composés chimiques et la mise en liberté de leurs éléments générateurs Les principes spécifiques des composants, temporairement supplantés par la forme du composé, ont simplement évolué et repris leurs droits primitifs.

Nous aurons plus tard l'occasion de montrer combien cette hypothèse est inutile pour l'explication des faits.

A ce moment, qu'il nous suffise d'en contrôler la valeur doctrinale.

Quel sens, d'abord, attribuer à ce mot *formes latentes ?*

Ces formes sont-elles réellement unies à leur sujet matériel ? Alors, elles lui confèrent de toute nécessité la plénitude de la détermination dont elles sont capables, ainsi que l'ensemble des propriétés accidentelles, inhérentes à tout corps dûment constitué. Car pour les formes, il n'y a de causalité possible que la communication intégrale d'elles-mêmes à la matière. Elles cessent donc d'être latentes pour devenir tout à fait actuelles, et nous revenons à la théorie de la pluralité des formes dans un même être.

Soutient-on que cette communication n'a pas lieu ? Alors, elles n'existent d'aucune manière, pas même à l'état latent, puisque l'union intime avec la matière leur est une condition d'existence.

En attendant leur plein épanouissement, elles se trouvent, il est vrai, dans une phase presque embryonnaire. Mais cette

évolution progressive à laquelle on les destine est une hypothèse plus erronée que la première. Nous l'avons établi plus haut, aucune forme essentielle n'est susceptible d'enrichissement graduel [1]).

27. **Troisième hypothèse.** — A cette hypothèse des formes latentes, se rattache une opinion professée par plusieurs scolastiques modernes.

D'après cette conception nouvelle, il faudrait distinguer dans toute forme élémentaire, la *réalité* de la forme, de son *rôle informatif*. Dans un composé doué d'unité essentielle, la réalité de la forme élémentaire persiste, mais la fonction de

[1]) L'opinion d'Albert le Grand mérite une attention spéciale. Tout élément, dit-il, possède une double forme : l'une lui confère l'être substantiel élémentaire ; l'autre lui communique en plus l'action. La première persiste au sein du composé ; la seconde y reste seulement en puissance. « Elementorum formae dupliciter sunt : scilicet primae et secundae. Primae quidem sunt, a quibus est esse elementi substantiale sine contrarietate, et secundae sunt, a quibus est esse elementi et actio. Et quoad primas formas, salvantur meo judicio in composito, quia aliter compositum non resolveretur in elementa, et aliter miscibilia non essent separabilia a mixto, cum constet esse separabilia. Et quoad secundum esse non remanent in actu sed in potentia... sicut intensum est potentialiter in remisso. » *De coelo et mundo,* Lib. 3, tract. 2, c. 1.

Doit-on voir dans ce texte une expression originale de la théorie des formes latentes ? Il est assez malaisé de le dire. D'une part, en effet, il semble bien que dans tout composé se trouve une pluralité de formes actuelles et distinctes, supplantées par la forme nouvelle du mixte inorganique. Or, ainsi entendue, la théorie albertine trouverait mieux sa place parmi les théories que nous avons rangées sous la première hypothèse.

D'autre part, Albert le Grand se déclare partisan de l'enrichissement progressif et intensif des formes substantielles inférieures, et se rapproche ainsi visiblement de la théorie des formes latentes. « Hoc autem quod dicitur, quod formae substantiales non intenduntur nec remittuntur, est aliquo modo verum, et aliquo modo falsum ; formae enim, quae sunt perfectiones ultimae, jam in natura non intenduntur nec remittuntur, et ideo etiam non commiscentur ; talem autem formam non habet elementum, secundum quod est elementum, cum elementum definiatur ad compositionem... sed potius nominat formam materialem et imperfectam, et ideo

la forme ou le rôle informatif cesse sous l'empire de la forme nouvelle du composé.

Grâce à cette distinction, dit-on, l'hypothèse d'une pluralité de formes se concilie sans peine avec l'unité de l'être.

Nous discuterons cette opinion plus tard, à l'occasion du mixte inorganique.

28. Les formes essentielles sont-elles divisibles ? Sens de cette question. — A parler rigoureusement, ni la matière ni la forme ne peuvent être, comme telles, le sujet immédiat d'un fractionnement, pour la raison bien simple qu'aucune de ces réalités n'est douée d'existence propre [1]). Seule, la substance matérielle ou le corps possède cette subsistance indépendante. Elle seule aussi peut se prêter directement au morcellement de sa masse. Néanmoins il est légitime de se demander si la division d'un corps entraîne indirectement avec elle le partage de la forme dont il est investi, et c'est en ce sens que nous entendons le problème soulevé.

29. Opinion de saint Thomas sur la divisibilité des formes. — La divisibilité des formes corporelles est un fait généralement admis par les tenants de la théorie scolastique. On l'étendait même à tous les êtres, à l'exception des

est remissibilis et commiscibilis forma sua. » *De coelo et mundo*, Lib. 3, tract. 2, c. 8.

Néanmoins, à s'en tenir au passage cité plus haut où l'auteur énonce clairement sa thèse, il paraît certain que l'accroissement graduel des formes dont il est ici question doit se prendre dans un sens spécial. Pour Albert le Grand les formes inférieures s'enrichissent, non point par des ajoutes successives de nouveaux degrés de perfection, mais bien par des formes complétives substantielles.

[1]) S. Thomas, opusc. *De natura materiae*, c. 5 : « Materia autem et forma non habent partes per se, sed tantum per accidens : unde non dividitur nisi per accidens, ad divisionem scilicet totius. »

animaux supérieurs [1]). Telle est aussi l'opinion défendue par saint Thomas en maints endroits de ses ouvrages.

Dans les minéraux, dit-il, dans les plantes et les animaux inférieurs, le principe déterminant, plongé tout entier dans la matière, participe lui-même à l'étendue du corps. Il se laisse diviser, et les parties mises en liberté deviennent indépendantes, en conservant la perfection constitutive de l'espèce. Ainsi, lorsqu'on sectionne un annelé en plusieurs tronçons, on remarque que chacun d'eux continue à vivre et peut même reconstituer un animal complet. La raison spéciale de ce dernier fait se trouve dans l'imperfection et le petit nombre d'organes nécessaires à la vie individuelle. Chaque fragment contient en effet, à l'état plus ou moins rudimentaire, l'organisme entier.

Mais il en est autrement des animaux supérieurs, où une division du travail beaucoup plus avancée requiert un système d'organes plus varié et plus complexe. Dans ces êtres, la vie qui résulte du concours harmonieux de l'ensemble ne peut se maintenir et se condenser dans aucune partie isolée, fût-elle même considérable [2]).

[1]) Nous écartons de cette discussion l'âme humaine. Bien que cette forme essentielle soit naturellement destinée à s'unir à la matière et à constituer avec elle l'être humain, elle est cependant immatérielle, c'est-à-dire capable d'exister et d'agir sans le concours intrinsèque de la matière. D'évidence, cette espèce de formes se montre réfractaire à toute division.

[2]) S. Thomas, *De anima,* q. I, a. 10, in corpore ; etiam ad 15um. — *De natura materiae,* c. IX. « Unitas continuitatis in re reperta maxime potentialis invenitur, quia omne continuum est unum actu et multiplex in potentia... unde in divisione lineae non inducitur aliquid novi in ipsis divisis, sed eadem essentia lineae quae prius erat actu una, et multiplex in potentia, per divisionem facta est multa in actu... Consimile penitus reperitur in lapide, et in igne, et in omnibus corruptibilibus et generabilibus inanimatis : forma enim totius in eis, per quam habent quamdam unitatem suae naturae super unitatem quantitatis, secundum totam rationem formae est in qualibet parte talium rerum. Unde facta divisione manet essentia ejusdem formae in partibus ab invicem divisis : quaelibet enim pars ignis est ignis, et quaelibet pars lapidis est lapis... Super haec autem sunt animata imper-

Ces vues du philosophe médiéval, en concordance parfaite avec les données scientifiques de son temps, appellent, à l'heure présente, quelques correctifs. Pour procéder avec ordre dans cet examen critique, nous passerons successivement en revue les trois règnes de la nature.

30. **Divisibilité des formes dans le monde inorganique.** — A l'époque où saint Thomas écrivait ces lignes, on regardait généralement, comme êtres doués d'unité essentielle, les corps simples et composés qui tombent sous les prises de l'expérience sensible. Quelle que soit leur masse ou leur étendue, un barreau de fer, une pierre, un bloc de marbre forment de vraies individualités, pourvu qu'on leur conserve l'extension continue.

Avec de telles idées sur la constitution chimique de la matière, les scolastiques n'avaient aucune peine à admettre la divisibilité des formes minérales et la persistance de l'espèce dans les moindres parties de la division. Les plus petites parcelles de marbre, qui tombent sous le burin de l'artiste, ne sont-elles pas d'une nature identique à celle du bloc informe qui va se transformer en statue ? L'acier en lame que le marteau du forgeron brise en menus fragments, ne garde-t-il pas sa nature à travers son émiettement ? Avant la division, chacune de ces masses matérielles ne constituait qu'un seul

fecta, ut plantae, et quaedam animalia imperfecta, ut sunt animalia annulosa ; et in ipsis idem invenitur : quia cum evellitur ramus ab arbore, non advenit nova essentia vegetabilis sed eadem essentia vegetabilis quae una erat in arbore tota, etiam actu uno, simul erat multiplex in potentia, et per divisionem novum esse perdit, et actus alius secutus est... Similiter est in animalibus annulosis una anima in actu et unum esse, sed multiplex in potentia accidentali... et hoc totum contingit propter imperfectionem talium formarum : quia cum sint sub uno actu, simul sunt sub potentia multiplici respectu esse diversorum quae acquiruntur eis sine aliqua corruptione in suis essentiis sed sola divisione. In animalibus vero perfectis, praecipue in homine, forma quae est una in actu, non est multiplex in potentia, ut per divisionem constituatur eadem essentia formae sub diversis esse. »

corps actualisé par une seule forme essentielle. Après la division, toutes les parties subsistent pour leur propre compte sans que l'espèce ait été modifiée. Comment douter que le principe spécifique ait subi toutes les divisions dont le corps fut le sujet ?

Les progrès de la chimie ont modifié considérablement cette ancienne conception des scolastiques. La théorie atomique, qui occupe une si large place dans les sciences modernes et dont le crédit s'accroît encore tous les jours, éclaire d'une lumière nouvelle la constitution chimique de la matière. Pour le chimiste, l'individualité n'appartient plus qu'à des particules infinitésimales, trop ténues même pour être l'objet d'une observation directe. L'atome dans les corps simples, la molécule dans les corps composés sont autant d'êtres individuels capables d'exister et d'agir isolément. Aussi tout corps perceptible, un grain de sable, une paillette d'or, la limaille de fer, est un agrégat plus ou moins intime d'une multitude innombrable d'individualités atomiques ou moléculaires.

En présence de ces données nouvelles, le problème de la divisibilité des formes matérielles se trouve du même coup déplacé. Il revient à se demander si la forme de ces unités premières, *atomes* et *molécules,* est susceptible de division, et, dans l'affirmative, si elle conserve son identité spécifique dans les produits du fractionnement.

Or, sur ce terrain, le langage des faits paraît décisif.

L'*atome*, comme l'indique d'ailleurs son nom, résiste à toutes les forces chimiques désagrégeantes de la nature. Dernier degré d'atténuation de la matière, il a un poids spécifique et une masse inaltérable qu'on retrouve intacts au sein du composé. Sans doute, du point de vue théorique, la forme essentielle répandue dans l'atome, constituée partant de parties quantitatives, réunit les conditions exigées par la divisibilité ; mais nos énergies chimiques actuelles sont impuissantes à triompher de sa résistance passive.

Bien plus, si l'intégrité atomique venait à céder à des forces dissolvantes supérieures — ce qui d'ailleurs parait très probable [1]) — l'atome changerait de nature en vertu de cette loi universelle de chimie : que tout changement dans la quantité de matière d'un corps entraîne avec lui un changement d'espèce. Dans cette hypothèse, peut-être réalisée, la forme atomique ne survivrait pas au fractionnement, et les fragments du corps divisé seraient investis d'un principe spécifique nouveau.

Quant à la *molécule du composé*, la division est évidemment possible; mais, dans aucun cas, la forme ne persiste dans les parties isolées de l'édifice moléculaire. Elle disparait et se voit remplacée par des formes élémentaires ou la forme nouvelle d'un composé plus complexe. C'est un fait d'expérience qui résulte lui-même de l'indivisibilité chimique des atomes. Puisque la masse atomique persiste inchangée à travers les métamorphoses *chimiques* de la matière, la moindre quantité de matière qu'il soit possible d'enlever à une molécule est toujours équivalente à l'atome. Or, des centaines d'expériences le prouvent, la nature d'un corps dépend non seulement de la nature des éléments associés, mais du nombre d'atomes qui les représentent.

Toute division moléculaire détermine donc fatalement un changement d'espèce.

31. Divisibilité des formes dans le règne végétal. — La divisibilité du végétal est aussi un fait hors de toute conteste.

Chacun sait qu'il est souvent très facile de multiplier une espèce soit par bouture, soit par greffe, marcotte ou écusson. Les individus nouveaux obtenus de la sorte, présentent fidèlement les caractères de la plante-mère; ils en continuent le

[1]) Cfr. D. Nys, *Cosmologie*. Tome I. *La constitution physique de la matière d'après les physiciens modernes.*

cycle vital, subissent la même évolution, sans qu'aucun changement appréciable ait marqué leur passage de la vie commune à la vie individuelle.

On est ainsi fondé à croire que dans cet acte de séparation, le principe spécifique, uniformément étendu dans la plante-mère, n'a point disparu dans les parties détachées pour faire place à un principe nouveau de même nature. Il fut simplement partagé en fragments, dont chacun garde, mais avec une indépendance complète, l'être qu'il avait tantôt en partage avec les autres parties congénères.

On aurait tort de s'imaginer qu'avant la division du végétal, le greffon ou le rameau destinés à la multiplication du type spécifique jouissent déjà d'une existence propre. La subordination constante et le concours harmonieux de toutes les activités à un même but, à savoir la conservation et le développement de la plante, prouvent assez l'unité de l'être qui en est le théâtre. Toutes les parties y sont donc intimement unies entre elles et vivifiées par une seule et même forme. Mais comme le principe de vie végétative communique à toutes et à chacune d'elles la même perfection essentielle, on comprend qu'il suffit d'une simple division pour en assurer l'existence individuelle.

Est-ce à dire que cette divisibilité n'a point de limites ?

On peut sans doute l'étendre très loin sans préjudice de la forme essentielle. Rien ne nous autorise, par exemple, à nier l'existence de la vie dans une feuille, un lambeau d'écorce, une racine fraîchement détachée de la plante. Si l'on a soin de maintenir ces tissus dans un milieu convenable, ne constate-t-on pas en effet que le fonctionnement régulier des cellules, la circulation d'une sève appropriée et la fonction chlorophyllienne des parties vertes s'y manifestent encore pendant un certain temps ? Toutefois, dans la plupart des espèces, ces organes se montrent incapables de reproduire un individu complet et sont voués à une mort prochaine.

La raison de ce fait se laisse aisément soupçonner. Encore

que le principe vital imprègne au même degré l'être tout entier, il n'y exerce point partout les mêmes fonctions. Il y fait éclore, au contraire, des activités multiples qui nécessitent un ensemble d'organes spéciaux. Si donc les fragments isolés ne les possèdent pas en germe, l'évolution normale de l'espèce devient impossible et ils perdent sans retour le pouvoir de reconstituer le type primitif.

Comme le dit saint Thomas, la forme du végétal est une en acte et à la fois multiple en puissance [1]).

En cette matière, la théorie cosmologique du moyen âge est en harmonie parfaite avec les données de la botanique moderne.

32. Divisibilité des formes dans le règne animal.

1° **Dans les animaux inférieurs.** — Les considérations que nous suggère l'étude des plantes s'appliquent en tous points aux animaux inférieurs.

Chez eux aussi le principe de vie se prête à la division. Les expériences de Tremblay sont restées célèbres. En coupant en quatre parties le tronc d'une hydre, ce savant a obtenu quatre hydres vivantes dont chacune a reproduit patiemment le type régulier de l'espèce. Dans l'actinie et l'anémone de mer, la puissance régénératrice est encore plus intense : toute portion de la paroi du corps qui comprend les trois feuillets, reforme un animal tout entier. Les vers du groupe des Planaires ont une extrémité appelée « tête » et une autre appelée « queue » ; si on les coupe par le milieu, la tête régénère une queue et la queue une tête ; il se produit deux planaires vivantes analogues à la première [2]). Enfin, la multiplication du ver de terre par simple division servait déjà d'exemple classique au temps de saint Thomas.

[1]) S. Thomas, *De natura materiae*, c. 9.

[2]) Le Dantec, *La définition de l'individu* (*Revue philosophique*, janvier 1901), p. 18.

Or, dans tous ces cas où l'identité de nature de la souche vivante et des êtres qui en dérivent se révèle avec les clartés de l'évidence, il serait arbitraire de supposer qu'à l'unique principe de vie disparu, se sont substitués autant de principes nouveaux qu'il y a de nouvelles individualités de même origine. La forme, ici, a simplement suivi les destinées de la matière. Elle fut fractionnée en parties, dont chacune a continué pour son propre compte, en union avec son sujet matériel, la vie qui appartenait d'une manière indivise à l'être intégral.

2° **Dans les animaux supérieurs.** — Mais faut-il, avec l'illustre penseur du moyen âge, restreindre la divisibilité des formes aux rangs inférieurs du règne animal, attribuer sans réserve, comme l'ont fait plusieurs scolastiques d'époque plus récente, un caractère de simplicité aux formes plus élevées ?

Tel n'est pas notre avis.

En somme, quelle est la raison foncière de la divisibilité des formes corporelles ? Leur dépendance intrinsèque à l'égard de la matière. Parce que rivés à ce substrat et astreints à y prendre leur point d'appui sous peine de déchoir de l'existence, les principes déterminants participent de toute nécessité aux imperfections naturelles des corps ; ils sont avec la matière le sujet immédiat de l'étendue, car le mode de présence dans l'espace est toujours fonction du mode d'existence. Quelle que soit donc leur perfection relative, ils constituent par leur union avec leurs bases matérielles, un tout quantitatif dont la divisibilité devient une propriété essentielle.

Or cette dépendance fondamentale, d'où dérive en dernière analyse la possibilité du fractionnement, n'entache-t-elle pas aussi le principe de vie des animaux supérieurs ? Sans aucun doute. Pour eux, comme aux degrés les plus infimes du règne animal, l'adhésion à la matière est une condition essentielle d'existence. Il faut par conséquent en conclure que, malgré

leur supériorité incontestable, ils restent, au même titre que les autres, susceptibles de division [1]).

Il est vrai qu'à cet étage élevé de la vie, les parties isolées de l'individu perdent la faculté de reconstituer le type normal de l'espèce. S'ensuit-il qu'à l'instant même de la division, le principe de vie qui les anime disparaisse sans retour ? Pas davantage. Certaines expériences récentes, les greffes animales même, nous fournissent à ce sujet de précieuses indications.

Voici, entre beaucoup d'autres, un cas qui ne manque pas d'intérêt.

Après avoir enlevé avec précaution le cœur d'une grenouille vivante, on le place dans les conditions de température et de milieu qui rappellent autant que possible celles du milieu naturel. En même temps, à l'aide d'un mécanisme d'ailleurs très simple, on lui procure le sang oxygéné dont il a besoin pour sa propre subsistance. Qu'arrive-t-il ? Ce cœur conserve ses mouvements automatiques, se nourrit et continue à battre régulièrement. Dans les expériences nombreuses faites surtout

[1]) La raison qu'apporte saint Thomas pour justifier l'indivisibilité de l'âme humaine informant un corps étendu, semble être un argument péremptoire en faveur de notre thèse.

« Quia cum dividi non possit nisi quod est actu quantum, quantitas autem in homine non est actu per formam respectu cujus sequatur materiam ut rediens super formam, sed per solam animam, a qua est totus actus qui est in homine : in igne vero et lapide quantitas est actu per formam, quam ipsa quantitas sequitur in materia, inde est, quod divisio in homine est in quantitate actu per animam ; sed quod efficitur per divisionem in esse acquisito, non est aliquid de essentia animae secundum aliquid esse, sed est aliquid de essentia formae originalis ipsius quantitatis, cui datur esse per divisionem. » *De natura materiae*, c. 9.

Malgré sa présence, dit-il, dans toutes les parties du corps étendu, l'âme humaine échappe à la division, car la quantité qui suit fatalement l'état corporel ne s'étend pas à l'âme comme telle et partant ne lui communique point ses parties intégrantes, bien que l'âme soit le principe de son actualité.

Or, si c'est un privilège des formes spirituelles de ne point ressentir en elles le contrecoup de l'étendue, toutes les autres formes matérielles sans exception doivent, semble-t-il, en subir l'influence et constituer avec leur sujet des essences quantitatives.

par Paul Bert, il s'est trouvé des cœurs qui ont rempli fidèlement leurs fonctions pendant plus de onze jours.

Récemment, on est même parvenu à conserver en vie pendant plus d'un mois des tissus excisés [1]).

Tel est le fait. Quelle en est l'explication ?

Dira-t-on que le principe de vie qui animait cet organe et les autres parties de l'animal a péri, et qu'une forme nouvelle, transitoire, destinée à maintenir temporairement l'unité organique, lui fut substituée dans la partie enlevée, au moment de la mutilation ?

Bien qu'admissible, cette hypothèse ne s'impose pas. La continuité des mouvements, la persistance du phénomène de nutrition et la fonction spécifique qui se manifestent dans ce cœur isolé, ne nous donnent aucun indice du passage subit d'un état substantiel à un autre état substantiel spécifiquement distinct du premier.

Bien plus, les mouvements automatiques dont cet organe est le siège relèvent, en partie du moins, de certains centres nerveux logés dans l'épaisseur de ses parois. Or l'activité nerveuse, de l'avis de tous les physiologistes, n'est-elle pas une des manifestations les plus caractéristiques de la vie animale ? Dans toute hypothèse, il faut y reconnaître l'existence d'un principe de vie. Dès lors, nous ne voyons aucune difficulté à concevoir que dans un organe aussi important qu'est le cœur, la forme fractionnée puisse persister avec la fonction spéciale qu'elle y faisait éclore.

Elle fut, il est vrai, considérablement atteinte dans son intégrité quantitative et, par suite, l'être nouveau se trouve

[1]) Voir de nombreux cas intéressants de survie dans : *Revue scientifique,* juillet 1913. — *Presse médicale,* Paris, 1er janvier 1913. — Voir aussi : Arthus, *Précis de chimie physiologique,* p. 378 Paris, 1913. Il est clair que lorsqu'il s'agit de l'homme, les cas de survie des tissus excisés ne peuvent s'expliquer par une division de l'âme raisonnable ; il faut de toute nécessité, pour en rendre compte, supposer l'apparition d'une forme transitoire, animale ou végétative d'après la nature des phénomènes observés.

privé de toute une série d'activités fonctionnelles indispensables à une vie normale. Mais si certains procédés mécaniques suppléent au concours des organes disparus, pourquoi cet individu mutilé serait-il subitement dépouillé de son ancienne forme essentielle ?

On objecte encore que la faculté de régénérer les autres membres, de refaire un animal complet, lui est à tout jamais enlevée.

Nous en convenons volontiers, sans voir dans cette incapacité un obstacle réel à la persistance du principe de vie. Le même phénomène se présente en effet dans les plantes. Chez beaucoup d'espèces, les feuilles, les lambeaux d'écorce, de frêles rameaux peuvent végéter longtemps dans un milieu approprié, après leur séparation de la plante-mère, bien que ces parties aient perdu définitivement la faculté régénératrice.

Qui oserait cependant nier le caractère vital de leurs activités internes ?

On nous dira peut-être que l'existence de ces organes isolés, qu'ils appartiennent aux végétaux ou aux animaux supérieurs, est essentiellement anormale, et que, si on la maintient pendant une durée relativement courte, c'est au prix d'artifices ou de soins nombreux.

Nous sommes loin de nier le fait. Dans les conditions ordinaires de la vie, la mort suit de très près l'état d'isolement. Le cœur de la grenouille, par exemple, malgré tous les soins dont on l'entoure, finit toujours par succomber aux ravages d'une intoxication progressive. Cependant, aucune de ces suites naturelles d'un état violent ne nous prouve qu'une forme transitoire, spécifiquement distincte de la forme intégrale, a marqué le passage de la vie solidaire à la vie individuelle.

Au surplus, dans les expériences de vivisection, combien souvent n'a-t-on pas remarqué des signes évidents d'activité sensible, même consciente, chez des animaux auxquels on venait d'enlever un ou plusieurs organes indispensables au cycle régulier des fonctions vitales ? Eh bien ! si dans l'ani-

mal ainsi mutilé, et voué fatalement à une mort très prochaine, la suppression de ces fonctions n'entraîne pas la disparition immédiate du principe de vie, pourquoi les parties isolées ne seraient-elles pas soumises à la même règle ?

De part et d'autre, se rencontrent le même défaut d'intégrité organique et fonctionnelle, l'absence des mêmes conditions de la vie ordinaire.

L'opinion qui attribue la simplicité à l'âme des animaux supérieurs nous paraît donc inconciliable avec les faits.

Aussi le philosophe médiéval n'en fut jamais, croyons nous, partisan. Lorsqu'il soustrait à la loi commune les formes essentielles de ces êtres, ce n'est point qu'il en méconnaisse l'état quantitatif ou la composition en parties intégrantes. Dans aucun texte nous ne trouvons formulé ce caractère de simplicité qu'ont cru y découvrir certains scolastiques modernes. S'il en nie la divisibilité, c'est uniquement parce qu'il croyait les parties isolées incapables de survie.

De ce point de vue, la théorie thomiste mérite encore à l'heure présente un sérieux examen. Toutefois, l'expérience semble nous inviter à étendre la loi du fractionnement à tous les principes de vie du règne animal.

33. **Résumé de cette étude**. — En résumé, le problème de la divisibilité des formes soulève trois questions : 1° La forme essentielle est-elle composée de parties intégrantes qui la rendent intrinsèquement divisible? 2° Les parties persistent-elles après la division; conservent-elles la nature de l'être dont elles proviennent? 3° Peuvent-elles reconstituer un être complet?

L'expérience nous permet de répondre comme suit à chacune de ces questions :

1° Toutes les formes corporelles sont constituées de parties quantitatives et sont aussi partant susceptibles de division.

Cette aptitude leur vient d'une imperfection commune, du lien de dépendance essentielle qui les rive à leur substrat matériel. Parce qu'essentiellement dépendantes de la matière, elles sont nécessairement soumises aux déterminations accidentelles qui caractérisent en tout premier lieu l'état matériel, savoir la quantité et l'étendue.

2° Les formes minérales périssent par le fait du fractionnement ; les formes végétales et animales peuvent persister, au moins en certains cas, dans les produits de la division.

3° Chez les végétaux et animaux inférieurs, certaines parties isolées conservent l'aptitude de reconstituer le type normal de l'espèce. Cette faculté régénératrice disparaît chez les animaux supérieurs.

34. **Solution d'une difficulté.** — Au premier aspect, cette diversité d'allures étonne et parait même assez peu en harmonie avec certains principes généraux de la physique scolastique. Ne devrait-on pas s'attendre à ce que les formes des corps chimiques, les plus imparfaites de toutes, fussent aussi les plus facilement divisibles, les moins exigeantes de leur intégrité native ? C'est cependant le contraire qui se vérifie.

Voici la raison de cette apparente anomalie.

Dans le monde inorganique, si grande est l'imperfection des formes essentielles qu'elles se trouvent non seulement plongées dans la matière, mais dépendantes d'une *quantité déterminée* de matière pour naitre et exister. Les poids atomiques, 16 de l'oxygène, 32 du soufre, 35,5 du chlore sont autant de masses matérielles nécessaires à l'existence de ces corps. Ici l'assujettissement de la forme à son substrat est aussi profond que possible ; l'impossibilité physique de la fractionner sans la détruire nous en fournit une preuve frappante.

A mesure qu'on s'élève dans l'échelle des espèces, la subor-

dination des formes à la *quantité* de matière diminue progressivement. Chez le végétal et l'animal, la base matérielle subit parfois des variations considérables dont s'accommode très bien la persistance de l'individu. Réduite à un minimum dans l'embryon et la graine, elle passe par des intermédiaires multiples avant d'atteindre son maximum dans l'individu adulte.

Quant aux destinées de la forme fractionnée, elles aussi sont en rapport constant avec la perfection relative des êtres.

Dans les plantes, même les plus parfaites au point de vue de l'organisation, le type spécifique se perpétue au sein d'une division très avancée, avec la totalité de ses caractères et de ses fonctions.

Dans le règne animal au contraire, ce phénomène ne se manifeste plus que chez les espèces inférieures, et pour certaines parties choisies, relativement très peu nombreuses.

Enfin, aux étages les plus élevés, si le fractionnement n'amène pas d'emblée la disparition du principe vital, au moins les fragments, réduits à une vie précaire, perdent irrémédiablement le pouvoir de reconstituer un individu normal.

Ainsi se vérifie cette grande loi de corrélation que l'on rencontre à chaque pas dans l'étude de la nature : l'unité des êtres marche de concert avec leur perfection essentielle. Plus nobles sont les créatures, et plus impérieusement aussi les types spécifiques réclament leur intégrité naturelle pour la conservation de la vie individuelle et la propagation de l'espèce.

35. **Première objection.** — « Dans aucun cas, écrit M. Blanc, il ne faut parler de la division de la forme substantielle elle-même. Ou la forme substantielle n'est pas, ou elle est indivisible : sa divisibilité entraînerait celle de la nature, de l'essence ; car si l'essence est indivisible, c'est par la forme substantielle, d'où elle tient son unité. Avec son indivisibilité l'essence perdrait son immutabilité, sa perma-

nence; on pourrait l'augmenter ou la diminuer, la rendre tout autre » [1]).

Que faut-il penser d'abord de l'indivisibilité des essences sur laquelle repose cette argumentation ?

Une distinction, croyons-nous, s'impose.

Notre distingué contradicteur veut-il affirmer seulement l'inséparabilité des éléments constitutifs de l'être ?

Nul scolastique ne le contredira. Une essence ne peut conserver son identité, si on la dépouille de l'une ou l'autre de ses principes essentiels. L'homme appartient à l'espèce humaine aussi longtemps qu'il possède, dans l'unité de son être, un corps et une âme. La séparation de ces deux réalités c'est la mort, c'est la destruction d'une essence, d'une nature.

Toutefois, notons-le bien, cette sorte d'indivisibilité est conditionnelle et étrangère à la question qui nous occupe. Que la forme soit simple ou composée, divisible ou indivisible, il demeure établi qu'en quittant la matière, elle entraine avec elle la ruine de l'être.

Mais le problème de l'indivisibilité des essences se présente encore sous un autre aspect. On peut se demander si la matière et la forme unies dans le composé sont, elles aussi, réfractaires à toute division, ou s'il n'est point possible de les partager *simultanément* en parties quantitatives dont chacune contiendrait un fragment de la forme et de la matière.

Or, envisagée sous cet angle, l'indivisibilité des essences n'est plus une doctrine incontestée qui puisse servir de base à une argumentation.

D'abord, la matière première qui est un des deux principes constitutifs de l'être se prête à des divisions multiples qui ne causent aucun préjudice à l'individualité du corps où elle se trouve. Lorsque le vent d'automne vient dépouiller un arbre de ses feuilles mourantes et de ses rameaux fragiles, ne lui enlève-t-il pas du même coup une certaine quantité de son

[1]) E. Blanc (*La pensée contemporaine*, octobre 1904), p. 31.

principe matériel ? Il serait puéril d'appeler réalités accidentelles ces parties détachées qu'une simple substitution de formes essentielles transforme en autant de corps chimiques indépendants. D'évidence, l'arbre subit de ce chef un réel fractionnement, tout en conservant sa nature et ses traits spécifiques.

Soit, dira-t-on, la matière est divisible. Mais la matière ne constitue pas à elle seule l'essence. Il y a aussi la forme.

D'accord, mais affirmer son indivisibilité n'est-ce pas tout juste poser en principe ce qu'il faut prouver ?

De quelque manière qu'on la considère, il est donc impossible de tirer de l'indivisibilité des essences, une conclusion favorable à l'opinion du savant français.

« Si l'essence, dit encore M. Blanc, était divisible, elle perdrait son immutabilité, sa permanence. »

Ici se trouve renouvelée sous une autre forme l'équivoque qui enveloppait la proposition précédente.

S'agit-il des essences concrètes du monde corporel, rien n'est plus évident que leur profonde mutabilité. Les transformations constantes de la matière organique, et le retour obligé de tout ce qui a vécu au sol et à l'atmosphère prouvent que les animaux comme les plantes portent en eux le principe de leur future destruction. Nul être n'échappe à la loi du changement. Le corps minéral lui-même est appelé à remplir ses destinées au prix de métamorphoses incessantes où disparaît sa nature intime.

Pareilles essences peuvent-elles, sans changer de nature, augmenter, diminuer, subir certaines divisions ? Le fait est évident pour la matière première qui les constitue. Et quant à la forme, on ne peut le nier sans supposer établie l'opinion que l'on veut démontrer.

S'agit-il des essences abstraites, universalisées par la pensée, elles ne sont pas plus immuables que l'intelligence qui se les

représente, puisque leur existence idéale en est essentiellement dépendante [1]).

36. Seconde objection. — « Si l'animal est substantiellement *un*, écrit M. Charousset, d'où vient cette unité ? De l'âme ? Or l'âme est-elle simple ou composée de parties ? Si elle a des parties, elle n'est pas une unité, mais collectivité. Ses parties, loin d'unifier, ont besoin elles-mêmes d'être unifiées par une autre réalité. Cette autre réalité sera-t-elle simple ou composée ? Il faut qu'elle soit simple, sans quoi elle ne pourrait pas non plus produire l'unité, et l'on devrait recourir à une série indéfinie, ce qui est impossible. Mais alors comment, sous le coup de la division, un être vivant, substantiellement *un*, devient-il *plusieurs ?* » [2])

A notre avis, la difficulté en cette matière provient d'abord de ce que l'on regarde comme des attributs contradictoires l'unité et le multiple en puissance, oubliant ainsi que l'étendue elle-même nous offre la synthèse de ces deux propriétés :

[1]) « L'essence, dit encore M. Blanc, tient son indivisibilité de la forme principe d'unité... L'être est un, donc indivisible. » Que l'unité soit une propriété réelle de tout être, et que la forme en soit le principe, nous l'admettons volontiers. S'ensuit-il que pour jouir de l'unité, l'être doive constituer un tout réfractaire à la division ?

D'évidence, l'auteur confond ici deux questions essentiellement distinctes : celle de l'unité et celle de l'indivisibilité. Elles se confondent dans les êtres de constitution simple, tels l'ange et l'âme humaine. Chez tous les autres individus, il n'est permis de les identifier que si l'on a établi d'avance l'indivisibilité absolue de la forme substantielle, pour le motif bien simple qu'en toute hypothèse, l'*indivision actuelle* suffit à l'unité de l'être. « Unum, dit saint Thomas, nihil aliud est quam ens *indivisum.* » *Summ. Theol.*, 1ª P., q. XI, a. 1.

En fait, enlevez à un arbre un de ses rameaux et en même temps un fragment de sa matière et de sa forme. D'après notre opinion, vous aurez donné naissance à un nouvel être, qui à raison de son indivision possède l'unité au même titre que la plante-mère. Ni de l'arbre, ni du rameau, on ne peut dire que l'*un* est à la fois *plusieurs*. En quoi donc la division viendrait-elle compromettre l'unité ?

[2]) A. Charousset (*Revue de philosophie*, décembre 1903), p. 867.

« Unitas continuitatis in re reperta, dit saint Thomas, maxime potentialis invenitur quia omne continuum est unum actu et multiplex in potentia » [1]. L'étendue de l'atome semble être marquée au coin d'une unité rigoureuse, et comme telle, elle exclut toute multiplicité *actuelle* de parties intégrantes. Cependant le concept même de cette propriété implique la possibilité, au moins théorique, d'une division, et partant le multiple potentiel. D'autre part, qui oserait soutenir qu'un principe simple a dû réduire à l'unité les éléments virtuels dont l'étendue est constituée ?

D'une manière générale, il est donc inexact d'affirmer que l'unité relève toujours et partout d'un principe unificateur *réellement* indivisible.

Quel est maintenant l'état de la forme dans le composé substantiel ?

Conçue abstraitement, c'est-à-dire sans les conditions normales de son existence, la forme nous apparaît avec un caractère d'unité et d'indivision. Bien plus, on ne découvre pas en elle le multiple potentiel qui se retrouve, par exemple, dans l'étendue. Elle est acte, détermination, et de sa nature elle tend à communiquer au corps cette unité dont elle est dépositaire. Au contraire, la matière, pure puissance, possède une tendance innée à la division, à la multiplication.

Quel sera donc, dans l'ordre concret, le mode d'être naturel du composé substantiel, issu de leur union ? Si la forme n'est pas indépendante de la matière, ce ne sera ni l'indivisibilité, ni la division actuelle, mais l'indivision. La nature essentielle de la forme ne peut évidemment disparaître. Principe d'unité, elle le restera toujours. Mais conformément aux exigences de la matière, son unité se trouvera tempérée d'une multiplicité potentielle en sorte que l'être tout entier prêtera le flanc au fractionnement. Que cette multiplicité soit le résultat direct de l'union, comme le soutient Suarez, ou qu'elle lui

[1] S. Thomas, *De natura materiae*, c. IX.

advienne d'un accident surajouté, la quantité, comme le croit saint Thomas, l'état quantitatif de la forme s'explique sans peine.

Au lieu donc de rechercher avec M. Charousset quel est le principe unitif des parties potentielles de la forme, nous nous demandons, en théorie thomiste, quel est le principe multiplicateur de la forme, ou mieux, d'où vient que cet élément unitif par nature et de lui-même indifférent à l'égard de toute composition virtuelle, comporte en fait des parties intégrantes.

Comment se fait-il, ajoute l'auteur, que sous le coup de la division, l'être vivant substantiellement *un* devient *plusieurs ?*

La réponse, semble t-il, est-bien simple. De même qu'*une* ligne étendue donne par la division *deux* lignes de même espèce, ainsi l'être vivant formellement *un* devient par le fractionnement *deux* êtres distincts. La nature de l'étendue se trouve dans chacune des parties de la réalité continue comme la subsistance appartient, au même titre, à chacun des éléments intégrants de l'être vivant. Mais avant la division les parties intrinsèquement unies de la ligne, n'ayant point d'actualité propre et isolée, participent à une étendue commune, de même que les parties d'un végétal, par exemple, possèdent dans leur état d'intime union, une subsistance non actuellement partagée. Par le fractionnement, l'indépendance complète est accordée aux parties isolées et chacune d'elles acquiert de la sorte une étendue et un être propres.

37. La hiérarchie des formes substantielles. — Il suffit de jeter un regard sur le monde matériel pour remarquer l'étonnante variété des espèces et l'ordre hiérarchique qui en domine les perfections.

Au bas de l'échelle des êtres nous rencontrons les quatre-vingt-cinq corps simples dont les combinaisons multiples donnent naissance aux composés du monde inorganique.

Mais des substances élémentaires aux substances albuminoïdes qui marquent les limites de l'évolution de la matière inanimée, que de milliers d'espèces intermédiaires viennent s'étager comme autant de degrés d'une complication progressive !

Si nous franchissons le seuil du règne végétal, la matière s'enrichit d'un nouveau genre de perfection. La plante en effet est le théâtre d'une multitude d'activités chimiques, physiques et mécaniques dont la coordination et la subordination constante au bien de l'être nous révèlent une perfection d'ordre supérieur, l'immanence.

Dans l'animal, aux activités de la vie végétative s'ajoutent les phénomènes si mystérieux de la vie sensitive.

Au sommet de l'échelle se trouve l'homme, qui constitue à lui seul tout un monde ; il possède les activités de la matière brute, la vie de la plante, les connaissances et les appétitions de l'animal, enfin la vie intellectuelle.

Veut-on considérer à part les deux règnes des êtres vivants, les animaux et les plantes, quelle gradation admirable apparaît encore entre l'algue rudimentaire et les riches espèces qui forment la famille des composées, entre la constitution apparemment homogène de certains microbes et les organes des sens et de locomotion si parfaits dont est pourvu, par exemple, l'ordre des carnassiers !

Du corps simple à l'homme, intermédiaire entre le monde de la matière et le monde des esprits, s'échelonne donc une série continue de perfections essentielles.

Selon saint Thomas, une seule forme substantielle fixe chacun de ces êtres dans sa subsistance et sa nature. Principe foncier de toutes les déterminations, elle confère à chacun d'eux non seulement les caractères distinctifs de l'espèce, mais en outre toutes les perfections des formes inférieures. Malgré son unité essentielle, elle porte en son sein les virtualités multiples des formes qu'elle supplante.

Dans le composé chimique, elle est le substitut naturel des formes élémentaires disparues.

Au végétal elle confère les activités chimiques, physiques et mécaniques de toutes les substances minérales qui s'y trouvent incorporées et les fait converger vers un but unique, la nutrition et le développement de l'être.

Dans l'animal, elle est à elle seule le principe foncier de la vie sensitive, de la vie végétative et des énergies de la matière brute.

Chez l'homme enfin, une seule âme raisonnable fait éclore, en s'unissant à la matière, la triple vie intellectuelle, animale, végétative, ainsi que les phénomènes naturels aux corps inorganiques virtuellement existants dans l'organisme.

On le voit, l'ordre si compliqué de l'univers repose en dernière analyse sur une véritable hiérarchie de formes essentielles [1]).

[1]) S. Thomas, Quaest. disp. *De anima,* q. 1, a. 1, in corpore. Cfr. a. 7.

ARTICLE III

Le composé substantiel

38. **Pourquoi l'essence corporelle est-elle une, malgré la dualité de ses constitutifs ?** — Nous avons étudié isolément chacune des parties constitutives de l'être corporel ; mais, en fait, ces deux parties sont unies l'une à l'autre par un lien d'interdépendance si intime qu'elles forment un seul être au double point de vue de la subsistance et de l'activité.

D'où leur vient cette aptitude à une aussi étroite union ?

La matière première, nous l'avons dit, est l'expression la plus complète de la potentialité. C'est un élément plastique, destiné à servir de substrat aux formes essentielles et incapable de subsistance propre. Elle a pour première exigence naturelle de recevoir cette empreinte profonde, spécifique, qu'est la forme, afin que par celle-ci, elle soit élevée au rang d'espèce corporelle.

De son côté, la forme matérielle est le principe de toutes les actualités qui distinguent le corps, mais elle aussi se trouve insuffisante à subsister seule, parce qu'elle est essentiellement destinée à perfectionner un sujet potentiel ; elle est l'acte de la matière.

En s'unissant, ces deux constitutifs se complètent donc mutuellement.

La matière première fournit à la forme l'élément substantiel dont elle a besoin, à savoir un sujet indéterminé d'inhérence.

La forme confère à la matière le perfectionnement interne que celle-ci réclame, la détermination spécifique.

Intrinsèquement dépendants l'un de l'autre, mais à des titres

divers, les deux principes essentiels n'existent ainsi qu'en vue de leur union.

Dès lors, faut-il s'étonner que d'une telle intégration résulte une seule essence complète, un seul principe foncier d'action, un seul être corporel ?

39. Mode d'union de la matière première et de la forme substantielle. — Il serait puéril de s'imaginer avec certains philosophes, que pour souder entre eux les principes essentiels, il faille recourir à une petite entité, à un accident unitif qui deviendrait en quelque sorte le ciment de la soudure.

Avec raison, le Docteur médiéval prend à partie ces créateurs d'entités [1]).

D'abord, à quoi servirait cet intermédiaire accidentel ? N'est-il pas plus gênant qu'utile, puisque, sans lui, l'adaptation naturelle de la matière à la forme est aussi parfaite que possible ?

Et puis, s'il est réellement nécessaire à une union quelconque, il faudra bien qu'entre lui et chacun des éléments substantiels qu'il doit unir, intervienne un second accident unitif. Mais la difficulté sera simplement reculée, car le même besoin se fera sentir pour chacune des nouvelles unions. Nous serions ainsi engagés dans un processus à l'infini.

Enfin, l'accident dont la nature est d'adhérer à la substance, prendrait rang parmi les principes constitutifs de l'être.

En somme, l'union entre la matière et la forme revient à

[1]) S. THOMAS, *Summ. Theol.*, P. I, q. 76, a. 7 : « Forma autem per seipsam facit rem esse in actu, cum per essentiam suam sit actus, nec dat esse per aliquod medium. Unde unitas rei compositae ex materia et forma est per ipsam formam, quae secundum seipsam unitur materiae ut actus ejus. Nec est aliquid uniens nisi agens, quod facit materiam esse in actu. » — Cfr. *De anima*, q. 1, a. 9 : « Unde cum forma secundum seipsam dat esse materiae, secundum seipsam unitur materiae primae, et non per aliud aliquod ligamentum. »

une communication directe, plénière et mutuelle de deux réalités substantielles essentiellement complétives l'une de l'autre. De ces principes, le premier est puissance, l'autre est acte. Nulle adaptation réciproque ne saurait, semble-t-il, être plus favorable à l'union.

40. Entre la matière et la forme unies dans le composé, y a-t-il place pour une distinction réelle ? — A s'en tenir à la rigueur des termes, le composé substantiel ne se prête pas à semblable distinction, car celle-ci ne s'établit qu'entre des choses actuellement déterminées. Or la matière première est une puissance physique indéterminée [1]).

Cependant, puisqu'elle n'est pas le néant, on peut se demander si dans un être corporel déjà constitué, elle se distingue encore de la forme.

Quelques auteurs accentuent l'unité de l'essence, au point de n'y voir plus qu'une seule réalité composée. D'après eux, il n'y aurait plus dans le corps de matière et de forme, mais une réalité nouvelle issue de leur fusion [2]).

La plupart se montrent partisans d'une dualité actuelle.

Sans vouloir condamner d'une manière absolue la première opinion, nous croyons cependant qu'elle soulève une bien grave difficulté.

On ne conçoit pas en effet que deux réalités, aux caractères diamétralement opposés, puissent se convertir en une troisième, sans qu'aucune d'elles ne subisse la moindre métamorphose. Or ni la matière ni la forme ne perdent ni même ne

[1]) S. Thomas, *De pluralitate formarum*, P. III. « Causa distinctionis est actus : ex quo sequitur quod duo actus causant duas distinctiones... quia materia non differt a forma in composito, nisi potentia, et compositum non est ens in actu nisi per formam, compositum non dicetur unum nisi quia sua forma est una.

[2]) Cfr. P. Lahousse, *Praelectiones metaphysicae*, *Cosmologia*, p. 50. Lovanii. Peeters, 1890. — P. Palmieri, *Cosmologia*, c. II, thes. 21a. Typographia della pace. Romae, 1874.

modifient leur réalité respective dans leur mutuelle communication. Nier ce fait, reviendrait à substituer à la causalité matérielle et formelle des principes constitutifs, une causalité efficiente qui en fausserait complètement la notion. Dès lors, quelle que soit l'intimité de l'union, nous ne voyons pas comment pourrait s'évanouir la distinction si profonde de ces deux natures [1]).

[1]) Les partisans de la première opinion se réclament de divers arguments dont la force probante nous paraît aussi bien douteuse.

1° D'abord, on a fait grand état d'une expression familière à saint Thomas et en général aux scolastiques de son temps : « non fit forma sed compositum. » Le terme d'une génération n'est point la forme nouvelle, mais le composé nouveau. Preuve évidente, dit-on, que dans la pensée du philosophe médiéval, la forme n'a plus de réalité propre au sein de l'être engendré.

Il en est de cette expression comme de beaucoup d'autres usitées dans le langage de l'École. Isolée, elle laisse subsister une certaine équivoque ; rattachée au contexte, elle revêt un sens bien défini, très différent de celui qu'on veut y découvrir.

Dans tous les passages de ses œuvres où revient la formule précitée, saint Thomas ne s'occupe jamais de la question de savoir quelle distinction il y a lieu de placer entre les parties du composé substantiel. Son but unique est de mettre en relief la dépendance intrinsèque de la forme vis-à-vis de la matière, ou de montrer que seul l'être subsistant mérite d'être appelé le terme d'une génération. « Res enim naturalis generata dicitur esse per se et proprie, quasi habens esse in suo esse subsistens ; forma autem non sic esse dicitur cum non subsistat, nec per se esse habeat... Unumquodque autem factum hoc modo dicitur fieri quo dicitur esse. Nam esse est terminus factionis : unde illud quod proprie fit per se, compositum est. » Quaest. disp. *De potentia*, q. 3, a. 8.

« Et ideo nulli formae non subsistenti proprie convenit fieri, sed dicuntur fieri per hoc quod composita substantialia fiunt. » P. I, q. 90, a. 2. — Cfr. *De sensu et sensato*, lect. 7, etc.

2° En second lieu, on a dit aussi qu'un des grands avantages de cette hypothèse est de pouvoir rendre compte de l'adage scolastique : « les propriétés naturelles découlent, non de la matière ou de la forme, mais du composé.

Nous lui reconnaissons volontiers cet avantage. L'unité de source et de fond substantiel se comprend plus aisément si les constitutifs de l'essence se fusionnent en une seule réalité nouvelle. Mais elle s'explique également

41. **La subsistance du composé.** — Nul ne conteste que le résultat de l'actuation d'une matière réelle par un principe spécifique soit une essence subsistante, un être corporel. Mais dans l'être ainsi réalisé, la perfection par laquelle il s'appartient, existe ou subsiste, se confond-elle avec la perfection par laquelle il entre dans telle ou telle espèce déterminée ? En d'autres termes, entre l'essence concrète, composée de matière et de forme et son acte d'existence, quelle distinction y a-t-il lieu d'établir ?

Cette question doit être posée, car dans tout être créé l'essence se comprend parfaitement sans l'existence. Nous concevons très bien ce qu'est une rose, une fleur, un fruit, sans savoir s'il en existe encore à l'heure présente.

Qu'il y ait entre ces deux notions une distinction de raison, tous le concèdent sans peine. Mais faut-il s'arrêter là ? La distinction que place notre intelligence entre l'essence concrète et l'acte d'existence n'est-elle pas aussi la traduction d'un fait réel ?

Le philosophe médiéval partage cette dernière opinion [1].

dans l'opinion adverse. L'interdépendance intrinsèque qui règne entre les parties essentielles, crée aussi pour elles un lien de solidarité indissoluble dans l'exercice de la causalité. Si l'essence complète jouit seule d'une existence commune, elle sera seule le principe foncier d'action, la source d'où dérivent les propriétés naturelles.

3° Enfin, faut-il, comme on le soutient, que toute union intrinsèque aboutisse à la fusion complète des parties unies, sous peine de perdre son son véritable caractère ?

Tel n'est pas notre avis. La communication totale et réciproque de la matière à la forme, communication fondée sur le rapport de la puissance à l'acte et sur l'impuissance radicale où elles se trouvent d'exister isolément, réunit à nos yeux toutes les conditions désirables d'une union intime et profonde. La fusion finale nous paraît une ajoute superflue et même dangereuse, parce qu'elle tend à transformer une simple union en une conversion véritable.

[1]) S. Thomas, Quaest. disp. *De spiritualibus creaturis*, q. 1, a. 1. « Unde in rebus compositis est considerare duplicem actum, et duplicem potentiam. Nam primo quidem materia est ut potentia respectu formae, et forma est actus

Il y attache même une si grande importance, qu'il en fait une des clefs de voûte de son système.

Ce n'est pas la place de reprendre par le détail les nombreux arguments qui montrent le bien fondé de cette doctrine : celle-ci est, d'ailleurs, d'ordre général et s'applique à tout être créé corporel ou spirituel. Néanmoins, il est un argument qui, à raison de son origine cosmologique, ne peut être passé sous silence. Le voici :

Au moment de son information par la forme essentielle, la matière première, bien que réelle, ne possède point, même en germe ou dans un état incomplet, l'acte d'existence. Il lui manque une condition essentielle, à savoir un certain degré d'actualité ou de détermination. Il est en effet inconcevable qu'une réalité purement potentielle prenne place dans le monde des êtres.

D'où lui viendra donc l'existence ? De la forme ? Mais la forme dépend elle-même intrinsèquement de son sujet matériel, et de ce chef, elle aussi est incapable d'exister séparément. Peut-elle conférer une perfection qu'elle n'a pas ?

Or, étant donné qu'aucun des principes constitutifs de l'essence ne communique l'existence au composé substantiel, il faut de toute nécessité que cette actualité ultime soit une ajoute réelle, distincte du sujet qui la reçoit.

L'essence concrétisée est donc une puissance réceptive

ejus ; et iterum natura constituta ex materia et forma, est ut potentia respectu ipsius esse, inquantum est susceptiva ejus ». — Cfr. *De anima*, q. I, a. 6 : « In substantiis enim ex materia et forma compositis tria invenimus : scilicet materiam, et formam, et ipsum esse. Cujus quidem principium est forma ; nam materia ex hoc quod recipit formam, participat esse. Sic igitur esse consequitur formam. Nec tamen forma est suum esse, cum sit ejus principium. » *Summ. Theol.*, P. I, q. 54, a. 3 ; q. 3, a. 4 ; q. 4, a. 1. — Pour l'exposé et la preuve de la thèse envisagée d'un point de vue général, cfr. GOUDIN, *Philosophie suivant les principes de saint Thomas*, t. IV. *Métaphysique*, pp. 317 à 327. Paris, Poussielgue, 1864. — MERCIER, *Métaphysique générale*, 5e édit. Louvain, 1910.

à l'égard d'une perfection supérieure, l'existence. C'est cet acte dernier qui achève l'unification du composé, en en faisant un *être* proprement dit.

De même que l'unité de la forme entraîne avec elle l'unité de l'essence, ainsi l'unité d'existence a pour résultat définitif l'unité d'être subsistant.

ARTICLE IV

Les propriétés

§ 1er

Relations des propriétés avec la substance corporelle

42. **Accidents nécessaires et accidents contingents.** — Outre son essence, tout corps de la nature possède un ensemble de réalités accidentelles. Ces modalités dont chacune a sa physionomie propre et son mode spécial d'action, bien qu'inhérentes au fond substantiel, s'en distinguent réellement. On leur donne le nom générique d'*accidents*, parce qu'elles ont l'aptitude naturelle et exclusive à adhérer ou plutôt, d'après le sens étymologique du mot, à advenir, *ad-cedere,* à une chose déjà subsistante d'elle-même. Dépourvus d'existence propre, les accidents prennent leur point d'appui dans la substance, mais en revanche, la substance trouve en eux les moyens appropriés dont elle a besoin pour son développement et l'exercice normal de son activité.

Malgré ces rapports intimes, tous les accidents n'ont pas avec leur support naturel la même connexion.

Les uns sont variables, passagers, unis à la substance par un lien purement contingent. Le corps les reçoit au cours de son existence ; il peut aussi, sans aucun préjudice de son intégrité essentielle ou de ses fonctions ordinaires, s'en voir totalement dépouiller. Ainsi, sous l'influence de la lumière, les corps se revêtent de riches couleurs qui disparaissent dans l'obscurité complète. De même, sous le coup d'une

impulsion mécanique, ils acquièrent un mouvement fugitif auquel succède bientôt le repos relatif. La couleur actuelle et le mouvement n'ont donc avec la substance que des liens fragiles.

D'autres accidents, au contraire, lui sont indivisiblement unis et forment en elle cet état constant qui est le fondement et le principe immédiat de tous les perfectionnements ultérieurs de l'être. Dans cette catégorie viennent se ranger l'étendue, la quantité, les puissances actives et passives. L'École les appelait accidents nécessaires, accidents inséparables, propriétés.

Ce n'est pas qu'ils ne puissent subir certaines modifications, gagner ou perdre en intensité ; mais la nature du corps où ils résident fixe les limites des altérations possibles. De sorte que la suppression complète de l'une ou l'autre de ces propriétés dépasse la puissance des forces naturelles. En fait, au sein des changements incessants de la matière, jamais nous ne rencontrons de corps qui n'occupe aucune place dans l'espace, soit dépouillé de toute affinité chimique, ou ne donne lieu dans les circonstances voulues à des phénomènes d'électricité, de chaleur, de magnétisme.

Ce faisceau d'accidents permanents, qu'on retrouve dans tous les corps du monde matériel, se présente aussi dans chaque espèce avec des caractères distinctifs. La chimie, la physique, la cristallographie y voient des différences assez tranchées pour en faire la base de leurs classifications. Dans ces traits différentiels se reflète si fidèlement la nature du corps, que notre connaissance scientifique des essences corporelles en est complètement solidaire. En un mot, c'est par les propriétés et uniquement par elles qu'il nous est donné de pénétrer les secrets de la nature intime des êtres.

Cette appropriation constante des accidents nécessaires au fond substantiel, et le lien indissoluble qui les enchaîne à leur support, demandent une cause. Quelle est-elle ?

43. **Raison de la connexion naturelle qui lie la substance à ses propriétés.** — D'abord il ne peut être question de rechercher la raison de cette étroite intimité dans un simple rapport de cause à effet. Ce serait introduire la vie au sein même de la matière inorganique. Si le corps produit ses accidents nécessaires par une causalité réellement efficiente, il est à la fois la cause et le sujet récepteur de son effet, et les conditions requises pour une activité immanente se trouvent réalisées du même coup. Or, l'immanence est la caractéristique de l'action vitale.

Ensuite, dans cette hypothèse, l'essence comme telle deviendrait un principe immédiat d'activité ; privilège qui n'appartient qu'à Dieu, parce qu'en Lui seul l'être s'identifie avec la substance. Dans les créatures, au contraire, l'essence est la source première des énergies, mais l'action est toujours le fait de principes secondaires, appelés puissances actives et passives [1]).

Cette hypothèse écartée, où gît donc la solution du problème ?

Saint Thomas nous paraît l'avoir indiquée dans un texte laconique, et suffisamment expressif : « Dicendum, quod subjectum est causa proprii accidentis, et *finalis,* et *quodammodo activa,* et etiam *materialis,* in quantum est susceptiva accidentis... quod emanatio propriorum accidentium a subjecto non est per aliquam transmutationem, sed per *aliquam natu-*

[1]) S. THOMAS, Quaest. disp. *De spirit. creat.*, q. I, a. 11. « Primo quidem, quia impossibile est quod alicujus substantiae creatae sua essentia sit sua potentia operativa. Manifestum est enim quod diversi actus diversorum sunt : semper enim actus proportionatur ei cujus est actus. Sicut autem ipsum esse est actualitas quaedam essentiae, ita operari est actualitas operativae potentiae seu virtutis. Secundum enim hoc, utrumque eorum est in actu; essentia quidem secundum esse, potentia vero secundum operari. Unde, cum in nulla creatura suum operari sit suum esse, sed hoc sit proprium solius Dei, sequitur quod nullius creaturae operativa potentia sit ejus essentia; sed solius Dei proprium est ut sua essentia sit sua potentia ». Cfr. *Summ. Theol.*, [illegible] a. 1.

ralem resultationem : sicut ex uno naturaliter aliud resultat, ut ex luce color » .

La substance, dit-il, est à la fois cause finale, matérielle et, en un certain sens, cause active de ses propriétés... Celles-ci découlent du fond substantiel sans y déterminer aucune altération réelle, à la façon d'une résultante naturelle.

Que la substance soit la cause finale de ses accidents, rien d'étonnant. Toutes ses perfections secondaires lui sont données comme des instruments, des moyens naturels dont elle se sert pour atteindre ses fins.

On comprend aussi qu'elle exerce à leur égard une sorte de causalité matérielle. Elle les soutient en effet, et les reçoit dans son sein à l'instant même de leur naissance.

Mais que peut être cette espèce de causalité *quodammodo activa* que le philosophe médiéval assimile à une résultante, à un écoulement naturel ? Si elle n'est pas réellement efficiente, en quoi consiste-t-elle ?

Cette sorte d'influence réside en ce fait que la substance est elle-même la raison nécessitante du devenir de ses propriétés. Expliquons-nous :

Lorsqu'un agent extrinsèque investit la matière d'une forme essentielle et réalise ainsi une nouvelle essence, il la revêt du même coup et par la même action, de tous ses accidents nécessaires. La cause pour laquelle cette activité vraiment une et indivise se termine fatalement à deux effets inséparables, l'un principal, la substance, l'autre secondaire, les propriétés connaturelles, cette cause, disons-nous, est la substance. C'est elle qui lie l'activité de l'agent, en détermine la sphère d'action, en un mot, la force à s'étendre jusqu'aux réalités accidentelles, parce que ces réalités complétives sont la suite nécessaire de son existence. A ce titre, elle influe à sa manière sur leur devenir, et la causalité dont elle s'approche

(1) S. Thom. *Sum. theol.* I, [illegible]

le plus, sans toutefois l'atteindre, est incontestablement la causalité efficiente [1]).

De là, l'expression pleine de réserve employée par saint Thomas : « quodammodo activa ».

Telle est la raison physique, immédiate de la connexion mentionnée.

Il en est une autre plus éloignée, tirée de la finalité intrinsèque qui régit le monde matériel.

Dans le règne inorganique aussi bien que dans le domaine de la vie, tout être a sa place, sa mission. Il est appelé à concourir au bien de l'ensemble par la mise en œuvre de ses énergies naturelles. Autant il répugne à la sagesse du Créateur de réaliser des êtres qui n'auraient point de destinée, autant il lui répugne de les laisser un instant sans les moyens indispensables pour l'atteindre.

Or les propriétés sont les principes immédiats d'action sans lesquels l'énergie foncière du corps resterait condamnée à l'impuissance, car l'activité ne peut surgir directement de l'essence. Il est donc impossible que leur réalisation soit abandonnée aux caprices des agents matériels, ou que leur connexion avec la substance soit purement contingente.

Nous revenons ainsi à poser la nécessité du fait dont la théorie thomiste nous a fourni tantôt la cause prochaine.

44. **Conséquences de la théorie thomiste.** — A la lumière de ces idées, il nous est facile de saisir, d'une part, l'appropriation constante des accidents nécessaires à la substance, d'autre part, la légitimité du principe idéologique qui nous permet d'attribuer au fond substantiel des êtres les caractères de leurs manifestations accidentelles.

Les propriétés plongent pour ainsi dire leurs racines dans la substance, elles en sont un prolongement naturel, une sorte d'efflorescence ; se peut-il qu'elles n'en expriment point

[1]) Cfr. GOUDIN, *Physique*, Q. IV : « De la cause efficiente », p. 285.

fidèlement la nature et par leurs caractères distinctifs, et par leur mode spécial d'action, et par leurs tendances électives ?

De plus, ici se révèle avec une clarté nouvelle toute l'amplitude de l'influence de la forme essentielle. Principe des déterminations fondamentales de l'être, elle le spécifie, lui communique une inclination foncière vers le but qui lui est assigné, et, du même coup, marque du sceau de l'espèce et incline à ses fins toutes les propriétés jaillies de son sein. De la sorte, l'être concret que l'intelligence fractionne pour en mieux découvrir les richesses, nous apparaît comme une admirable unité sous le double rapport de sa constitution et de ses naturelles destinées [1]).

45. **Les propriétés reflètent-elles, chacune avec le même éclat, les caractères des parties constitutives du corps ?** — Quoique la substance forme un tout indivis et qu'aucun de ses principes essentiels ne puisse exercer la moindre influence sans le concours intrinsèque de l'autre, il est cependant naturel que les accidents issus de cette source commune n'en retracent pas, au même degré, les traits distinctifs.

Le règne animal nous donne de ce fait des exemples frappants. Le fœtus, par exemple, résulte originairement de la fusion intime de deux cellules sexuelles fournies par les parents. D'ordinaire, on remarque chez le jeune animal une diversité de traits dont les uns rappellent la physionomie du père, les autres celle de la mère. Ainsi en est-il des relations

[1]) « L'armature constante qui maintient les choses, les empêche de s'évanouir et de se déformer sans cesse, comme les images de la fantaisie indoue, dit M. Rivaud, est constituée par le rapport, la loi, la formule mathématique ou logique, qui unit les qualités et les attache momentanément à un substrat, sans lequel elles ne sont rien, et qui, sans elles, n'est rien. Toute la fixité et toute la permanence des choses vient des types immuables qui s'y réalisent tour à tour, et dont la claire splendeur se détache un moment de la nuit confuse du chaos. » Cfr. Rivaud, *Le problème du devenir et la notion de la matière dans la philosophie grecque*, p. 460. Paris, Alcan, 1906.

qui rattachent les propriétés d'un être à ses constitutifs essentiels.

A ce sujet, le philosophe médiéval distingue trois sortes d'accidents. Les uns, dit-il, ont leur fondement principal dans la forme, les autres dans la matière. Parmi ces derniers, certains se rattachent à la matière affectée de telle forme déterminée ; certains autres la suivent, quelle que soit d'ailleurs la forme dont elle est investie [1]).

Un coup d'œil rapide sur les accidents nécessaires nous fera voir les nombreuses applications de ces principes et leur grande utilité.

1° **Les puissances actives**. — Tout corps possède un ensemble d'énergies dont la mise en œuvre dépend uniquement de circonstances favorables.

Citons la chaleur, l'électricité, le magnétisme, les forces attractives et répulsives.

Ces pouvoirs virtuels ne sont pas toujours en activité, mais il leur suffit, pour sortir leurs effets, de se trouver dans les conditions d'action requises. En langage scolastique, on leur donne le nom de *puissances actives*.

De quelle partie de l'essence sont-elles spécialement tributaires ? De la forme. L'action en effet est le but essentiel de ces énergies, elle est l'épanouissement de l'être, l'expression de la pleine actualité : un être agit dans la mesure où il est en acte. Or dans la forme réside le principe foncier de toutes les actualités d'un corps. En elle par conséquent se trouve le fondement de toutes les puissances actives. De là, cette con-

[1]) S. THOMAS, *De ente et essentia*, c. 7. « Quia enim partes substantiae sunt materia et forma, ideo quaedam accidentia principaliter consequuntur formam, et quaedam materiam... In his tamen accidentibus quae materiam consequuntur, invenitur quaedam diversitas. Quaedam enim accidentia consequuntur materiam secundum ordinem quem habet ad formam specialem... Quaedam vero consequuntur materiam secundum ordinem quem habet ad formam generalem, et ideo remota forma speciali adhuc in ea remanent. »

séquence importante que toute diversité de formes entraine avec elle une diversité de puissances.

La chimie nous en fournit des preuves abondantes. Dans les transformations profondes de la matière, les conditions d'exercice des forces physiques, ainsi que l'intensité des phénomènes thermiques et électriques, varient avec la nature des corps réagissants [1]).

2° **Les puissances passives.** — A la différence des premières, cette catégorie d'énergies ne se met en exercice qu'après avoir reçu d'une cause extrinsèque un achèvement, un perfectionnement interne. Ce sont de vrais pouvoirs d'action, mais d'eux-mêmes incomplets.

La capacité calorifique ou l'aptitude que possède tout corps d'élever sa température d'un degré sous l'action de telle quantité de chaleur communiquée, s'appelle à bon droit une *puissance passive,* car, en recevant cet appoint, le corps est en mesure d'agir sur ses congénères. Il en est de même de la faculté en vertu de laquelle il se revêt d'une couleur propre dès qu'on l'expose à la lumière : une fois impressionné par cet agent physique, le corps modifie à son tour notre organe visuel et nous révèle sa présence.

On le voit, en dépit de leur imperfection relative, toutes ces puissances sont faites pour agir et partant relèvent avant tout de la forme essentielle.

Aussi prennent-elles dans chaque espèce de corps des allures distinctives.

[1]) S. Thomas, Quaest. disp. *De anima,* q. 1, a. [illegible] « Eadem forma quae dat esse materiae, est etiam operationis principium, eo quod unumquodque agit secundum quod est actu. Sed considerandum est quod secundum gradum formarum in perfectione essendi est etiam gradus earum in virtute operandi, cum operatio sit existentis in actu ; et ideo quanto aliqua forma est majoris perfectionis in dando esse, tanto est etiam majoris virtutis in operando. Unde formae perfectiores habent plures operationes et magis diversas quam formae minus perfectae. »

3° **Le poids.** — D'après les données de la physique moderne, le poids est le résultat de l'attraction que la terre exerce sur toutes les masses répandues dans son voisinage. Il est toujours proportionné à la quantité de matière et indépendant de la forme ou du volume du corps.

En dernière analyse, la matière première doit en être le fondement ultime, puisque, nous le verrons bientôt, c'est d'elle surtout que les masses matérielles tiennent leur état quantitatif.

La nature de la forme essentielle n'a même aucune répercussion appréciable sur les caractères de cette propriété. En d'autres termes, le poids découle de la matière déterminée par une forme quelconque.

Cette conséquence se vérifie par l'expérience : les corps changent d'état substantiel ; leur quantité, au contraire, demeure inchangée et, avec elle, le poids. Dans les composés chimiques, par exemple, nous retrouvons toujours la somme intégrale des poids des composants, quelle que soit la forme spécifique nouvelle qui ait été substituée aux formes élémentaires disparues [1]).

4° **La quantité.** — De toutes les propriétés corporelles, nulle ne se rattache à la matière première par des liens de

[1]) « Quant à l'opinion, écrit M. LAMINNE, qui considère d'une part la matière première comme l'origine du poids, et d'autre part, la forme comme l'origine du poids atomique, c'est-à-dire du poids de l'atome, elle nous paraît contradictoire. » Cfr. *Les quatre éléments*, p. 185, Bruxelles, Hayez, 1904.

Ce reproche que le savant auteur adresse à M. Farges, nous paraît injustifié. Examinons en effet séparément les deux propositions. 1° La matière première est l'origine du poids ; cela veut dire que telle portion de matière première réalisée dans tel corps entraîne nécessairement tel poids déterminé. Ainsi, la matière contenue dans l'atome d'oxygène donne nécessairement naissance à un poids représenté par 16, et ce même poids persistera partout inchangé où se trouvera cette matière première provenant de l'oxygène, par exemple dans H_2O, KOH, etc.

2° La seconde proposition : « la forme est l'origine du poids atomique », est toute différente. Elle constitue, en somme, la réponse à cette question :

parenté plus intimes. De même que le corps doit à l'accident quantitatif d'être indéfiniment divisible, ainsi il tient de sa base matérielle l'exigence naturelle de ce mode d'existence.

En voici le motif. Dans l'échelle des êtres l'unité se relâche à mesure que décroît la perfection essentielle. Parmi les réalités de ce monde il n'en est point de plus infime, de plus voisine du néant que la matière première. Dès lors, quoi de plus naturel que sa tendance innée à la dispersion, à la diffusion quantitative (1) ?

5° **L'étendue**. — Les parties multiples d'un corps sont, en fait, toujours réduites à une certaine unité. Elles se répandent dans l'espace, de manière à former un tout continu. Cette prise de possession de l'espace se fait par l'étendue, couronnement inséparable de la quantité ; mais, à la différence de cette propriété, l'extension varie avec les espèces corporelles, puisqu'une même masse occupe parfois des volumes très divers. On comprend qu'à ce double titre, elle relève de la forme et même de la forme spécifique du corps. Car si toute forme est un principe d'unité, toutes les formes ne donnent pas aux corps les mêmes exigences spatiales.

Toutefois l'unité de l'étendue cache dans son sein le mul-

d'où vient que l'atome d'hydrogène se contente d'une portion de matière première représentée par l'unité de poids, tandis que l'atome de Ca en exige une portion beaucoup plus considérable représentée par 40, etc... Il est clair qu'ici doit intervenir un nouveau facteur qui ne peut être que la forme spécifique du corps. Si la matière première est cause du poids, si telle portion de matière entraîne tel poids déterminé, cependant, la matière première ne peut contenir en elle-même la raison pour laquelle les différents atomes en contiennent des quantités différentes et partant des poids différents.

Les deux propositions sont donc parfaitement conciliables, et résultent toutes les deux des principes essentiels du système scolastique.

(1) S. Thomas, In Lib. 4. *Dist.* 12, q. 1, a. 2, sol. 1 « Quia quantitas se tenet ex parte materiae ». — Kleutgen, *La philosophie scolastique*, t. III, p. 357.

tiple potentiel, et de ce chef, cette propriété ne reste pas étrangère aux influences de la matière première [1]).

§ 2

Étude spéciale des propriétés

La quantité

46. Place de la quantité parmi les propriétés du corps. — Le premier accident qui affecte la substance corporelle, est la quantité [2]).

On la désigne souvent sous le nom de *qualité primaire*, non qu'elle précède les autres qualités d'une priorité temporelle, mais parce qu'elle est l'intermédiaire par lequel les autres sont reçues dans la substance.

Malgré leur grande diversité, les propriétés se ressemblent suivant une note commune, l'état quantitatif : avec leur sup-

[1]) S. Thomas, opusc. *De natura materiae*, c. 5. « Quando aliqua forma substantialis perficit materiam : sicut potentia materiae est reducta per formam ad actum, ita per illud idem esse permutatur ad distinctionem et terminationem partium totius compositi : in forma enim substantiali non solum est vis perfectiva materiae, sed etiam distinctiva totius per partes. »

[2]) On rencontre assez souvent dans les traités de métaphysique générale, un chapitre spécial consacré à l'étude de la quantité. A notre sens, il y a là un hors-d'œuvre, car cette question est du ressort exclusif de la cosmologie. La quantité est une propriété essentiellement corporelle ; elle appartient aux corps et à eux seuls. La métaphysique générale, dont l'objet se limite à l'être et aux propriétés communes à tout être, n'a pas à s'en occuper. Ceux-là seuls pourraient légitimer cet empiètement sur le domaine cosmologique qui, à l'exemple de certains scolastiques, regardent la matière comme un principe constitutif partiel, non seulement des substances matérielles, mais aussi des êtres spirituels. Quoi qu'il en soit, les tenants de la philosophie thomiste ont tort, croyons-nous, de réserver une place aux questions de ce genre dans la partie de la philosophie comprise de nos jours sous le nom d'*Ontologie*.

port naturel, elles s'étendent dans l'espace et se prêtent à la division. Il semble donc rationnel d'attribuer à chaque corps un état quantitatif général, antérieur, au moins d'une priorité de nature, aux autres qualités, une sorte de fond commun sur lequel celles-ci viennent se répandre [1]).

Nous justifierons plus tard cette doctrine thomiste.

47. **Définition de la quantité.** — On connait la célèbre définition qu'en donne Aristote au livre IV de sa Métaphysique : « Quantum dicitur, quod in insita divisibile, quorum utrumque aut singula unum quid et hoc quid apta sunt esse ». Envisagée concrètement, la quantité s'entend d'une chose divisible en parties qui se trouvent en elle, et dont chacune est apte à exister isolément.

Essayons de mettre en lumière le contenu de cette riche formule.

Parmi les attributs saillants de la quantité, le Stagirite place en premier lieu la *divisibilité*. En fait, l'aptitude à se laisser fractionner en parties multiples, est bien la première idée qu'éveille en nous le terme de « tout quantitatif ». Cependant, si l'on ne peut concevoir de quantité qui ne soit pas divisible, on ne peut en conclure que la divisibilité sous toutes ses formes trahisse toujours et partout la présence de la quantité. Il faut, en plus, certaines conditions.

1° D'abord, dit Aristote, la quantité doit renfermer formellement les parties auxquelles la division donne lieu, « insita ». Le fractionnement peut sans doute introduire des limites nouvelles dans la masse à diviser, en briser la continuité, ou séparer des éléments unis. Encore faut-il que la *réalité* actuelle et totale des parties obtenues ait préexisté comme telle à la division.

1) S. Thomas, *Summ. Theol.*, P. III, q. 77, a. 2. « Quia primum subjectum est materia, consequens est, quod omnia alia accidentia referantur ad subjectum mediante quantitate dimensiva, sicut et primum subjectum coloris dicitur superficies. »

Quelle est la raison de cette première réserve ?

Saint Thomas nous l'indique dans ses Commentaires (1). Par cette ajoute, nous dit-il, le philosophe exclut de la quantité un mode de division qui lui est totalement étranger : la dissolution des corps chimiquement composés.

D'après la doctrine thomiste, tout mixte inorganique constitue un être doué d'unité essentielle. Tel l'oxyde d'argent Ag_2O. Sous l'empire des causes désagrégeantes, cette unité vient-elle à se briser, les éléments, l'argent et l'oxygène, reprennent aussitôt leur état substantiel propre et leur indépendance. Il s'est fait une sorte de fractionnement, mais ce fractionnement ne révèle point l'existence d'un tout quantitatif. Les éléments qui, dans ce cas, jouent le rôle de parties, ne préexistaient pas *comme tels* dans le composé ; ils s'y trouvaient seulement à l'état potentiel et n'ont repris leur être propre qu'au terme d'une transformation profonde. La première condition requise pour une division quantitative fait donc défaut.

2° Il en est une seconde : c'est l'aptitude naturelle des parties à former, après la division, de nouvelles individualités.

Fractionnez un morceau de bois, un fruit, un barreau de fer et vous obtiendrez des parties dont chacune jouira d'une existence propre. Vous regardez chacun de ces objets comme affecté de quantité véritable, parce que la division a mis simplement en liberté des unités nouvelles provenant d'un tout réel.

Cette seconde condition, dira-t-on, vaut-elle la peine d'être mentionnée ? Oui, répond le philosophe médiéval, si l'on veut écarter un second genre de divisibilité qui n'est pas une suite naturelle de la quantité : la divisibilité d'un corps en ses deux constitutifs essentiels, matière et forme. Dans tout corps de la nature, la matière peut être dépouillée de sa

(1) S. Thomas, *Metaph.*, [illegible]

forme actuelle en échange d'une autre ; ni l'un ni l'autre de ces principes n'est cependant capable de survivre isolément à la séparation. Ici encore se produit une division réelle d'un tout, sans qu'on puisse y voir un indice suffisant du tout quantitatif.

Grâce à cette double condition imposée à la divisibilité, la définition aristotélicienne est remarquable de concision et d'exactitude. Elle met en relief le trait le plus distinctif de la quantité ; elle possède le grand avantage de s'appliquer à son objet et à lui seul, quels qu'en soient d'ailleurs les divers modes d'existence.

Toutefois, nous le montrerons bientôt, cette définition est plutôt descriptive qu'essentielle.

48. Division de la quantité. — La quantité peut être continue ou discrète.

La quantité *discrète* est constituée de parties réellement distinctes, ayant chacune leurs limites propres. Aussi forme-t-elle un tout dont l'unité est d'ordre mental. En réalité, à raison de la distinction actuelle de ses parties, elle est une multitude.

La *multitude* nous dit qu'il y a des unités distinctes réunies en un seul concept ; rien de plus. Elle n'est, par définition, ni finie ni infinie. Le *nombre*, au contraire, nous dit combien il y en a [1]).

La quantité *continue* se compose de parties indistinctes, enchaînées entre elles de façon que la limite de l'une d'elles se confond avec la limite d'une autre. Indépendamment de toute intervention de l'intelligence, elle jouit d'une véritable unité. C'est une *grandeur* dont la propriété caractéristique est d'être mesurable, en totalité ou en partie selon qu'elle est finie ou infinie.

[1]) On pourra lire sur ce sujet une remarquable étude de [illegible] : *L'unité et le nombre d'après saint Thomas d'Aquin* (*Revue Néo-Scolastique*, août [illegible]).

La quantité continue comprend plusieurs espèces. On y distingue la quantité successive et la quantité permanente.

La quantité *successive* a un être essentiellement fugitif. Les parties qu'elle contient se succèdent sans interruption d'après un ordre d'antériorité et de postériorité. Le *temps* et le *mouvement* en sont les espèces principales [1]).

Dans la quantité *permanente,* toutes les parties ont une existence simultanée et occupent des positions diverses dans l'espace. On lui donne communément le nom d'*étendue.*

L'abstraction intellectuelle nous permet aussi de la diviser en plusieurs espèces.

Si nous considérons uniquement la longueur, en éliminant par la pensée la largeur et l'épaisseur, nous obtenons le concept de la *ligne.*

De même, si d'une quantité permanente douée de longueur et de largeur nous supprimons mentalement toute profondeur, nous arrivons à la notion de *surface.*

Enfin les trois dimensions réunies nous représentent le *corps réel* [2]).

Les deux premières espèces n'ont évidemment, comme telles, qu'une existence idéale ou mieux ne peuvent jamais être séparées, en fait, de la troisième, car toute réalité étendue

[1]) Nous avons traité *ex professo* ces deux questions dans : *La notion de temps,* 2e édit. Louvain, 1913 — *La nature de l'espace d'après les théories modernes depuis Descartes.* Bruxelles, Hayez, 1907.

[2]) Pour toutes ces notions, cfr. ARISTOTELES, *Metaph.,* Lib. IV, c. 6, 10-16 ; c. 13, 1-4.

Plusieurs philosophes modernes ont aussi tenté une définition nouvelle de la quantité. Pour Clay, « la quantité est, dans une chose, ce en vertu de quoi il est possible à cette chose d'être plus grande, moindre ou égale ». Cfr. *L'alternative,* p. 55.

M. Mouchot rattache l'idée de quantité à l'idée d'égalité et de somme. « Une grandeur, dit-il, est du domaine des mathématiques, dès qu'on sait définir l'égalité et la somme de deux grandeurs de cette espèce. » Cfr. *La réforme cartésienne étendue aux diverses branches des mathématiques,* p. 41.

M. Mouret établit une différence essentielle entre la notion de grandeur et celle de quantité. « L'idée de grandeur, dit-il, est celle d'une pluralité non

est toujours soumise à une triple dimension. Néanmoins la divisibilité, qui est une propriété essentielle de la quantité, se vérifie pour chacune d'elles dans la mesure où elles présentent un aspect quantitatif. La ligne est divisible dans le sens de la longueur ; la surface, en longueur et en largeur ; le corps, selon trois directions différentes.

La seule espèce de quantité dont nous avons à parler ici, est la quantité permanente.

Étudions d'abord deux questions relatives à la manière d'être des parties qu'elle contient ; nous examinerons ensuite ses rapports avec la substance, et son essence métaphysique.

1re Question : Les parties du continu ou de la quantité permanente sont-elles étendues et partant divisibles à l'infini ?

49. **Sens de la thèse.** — Les parties obtenues par la division, si loin d'ailleurs qu'on la prolonge, demeurent elles toujours étendues ?

Dans l'affirmative, le tout continu se prête à un fractionnement sans limites, car l'étendue, quelle que soit sa petitesse, est essentiellement susceptible de division.

Dans la négative, les produits ultimes du fractionnement formant des points simples, dépourvus de toute extension, se refusent forcément à toute division ultérieure.

On le voit, de même qu'on ne peut attribuer au tout continu une divisibilité théoriquement illimitée, sans doter de l'étendue toutes ses parties potentielles, ainsi est-il impossible d'imposer des bornes à la divisibilité du continu permanent, sans en faire un assemblage de points simples, inétendus.

ordonnée associée à une idée d'unité. » Cf. [illegible] t. XLIII, 1897, p. 408.

Toutes ces formules [illegible] expriment évidemment qu'un des multiples aspects de la quantité. Le puissant génie d'Aristote a su comprendre au contraire dans sa laconique définition tout ce qui présente un aspect quantitatif : nombre, multitude, étendue, temps et mouvement.

Les deux opinions comptent des défenseurs et des adversaires de marque. Aristote, saint Thomas, et, en général, les scolastiques anciens et modernes partagent la première [1]).

50. Preuve de la thèse. — Dans sa Physique, Aristote formule d'abord la thèse avec sa concision habituelle : « id quod infinitum dividi potest, continuum est » [2]). Le continu est divisible à l'infini. Il en donne ensuite une démonstration indirecte qui tend à établir l'impossibilité absolue de former de l'étendue avec des parties inétendues.

Supposez, dit-il, que l'extension résulte d'une union d'indivisibles.

De deux hypothèses, l'une : ou bien ces indivisibles s'unissent suivant un ordre de continuité parfaite, ou bien suivant un ordre de simple contiguïté. Une troisième hypothèse, d'après laquelle il y aurait un intervalle entre les points indivisibles, doit être rejetée, car entre deux points séparés l'un de l'autre il y a place pour une ligne étendue ; et le problème se poserait à nouveau. Or, ni l'une ni l'autre interprétation n'est admissible.

D'abord, les parties ne peuvent être continues.

Les éléments du continu se reconnaissent à un double caractère : ils ont chacun leur situation propre dans l'espace,

[1]) Cfr. S. Thomas, *Phys.*, Lib. VI, lect. 1. — P. de San, *Institutiones Metaphys. spec. Cosmologia*, p. 217. Louvain, Fonteyn, 1881. — Kleutgen, *La philosophie scolastique*, t. III, c. 4. Paris, Gaume, 1870. — Goudin, *Philosophie suivant les principes de saint Thomas*, t. I, q. 3 : « De la quantité ». — Schiffini, *Disp. Metaphys. spec.*, t. I, thesis 15a. Augustae Taurinorum, J. Speirani, 1887. — P. Lahousse, *Praelectiones Metaphys. spec. Cosmologia*, pp. 197-207. Louvain, Peeters, 1887. — Mielle, *De substantiae corporalis vi et ratione*, p. 279. Lingonis, Rallet-Bideaud, 1894. — Pesch, *Institutiones phil. nat.*, 1 vol., p. 37, thesis 3a. Friburgi Brisgoviae, Herder, 1897. — Willems, *Institutiones philosophicae*, vol. II, pp. 26-31. Treveris, Officina ad S. Paulinum, 1906 ; et multi alii. — Cfr. etiam Cartesius, *Princ. phil.*, p. II, n. 19, 20, 23 et 34.

[2]) Aristoteles, *Naturalis auscultationis*, Lib. III, c. I, 1.

mais leurs limites sont indistinctes. Sans la première condition, pas d'extension spatiale : à défaut de la seconde, la vraie continuité des éléments disparait au profit d'une simple contiguïté. Or les indivisibles n'ont pas de parties. Si leurs limites se confondent, eux-mêmes se compénètrent totalement. A deux éléments ainsi fondus dans un même point spatial, libre à vous d'en ajouter dix, vingt, cent autres. Tous se compénétreront de la même manière sans jamais donner naissance à l'extension.

En second lieu, les parties ne se prêtent pas davantage à un ordre de contiguïté.

Deux choses sont contiguës, lorsqu'elles se touchent en gardant leurs limites respectives.

Considérons deux points en contact immédiat. Ou bien une partie de l'un touche une partie de l'autre, ou bien une partie de l'un touche l'autre tout entier, ou bien ils se touchent selon la totalité de leur être.

Les deux premiers cas sont irréalisables, pour la raison qu'un indivisible n'a point de parties. Le dernier ne peut engendrer l'étendue, quel que soit le nombre de points surajoutés, car il est essentiel à une réalité étendue de répandre ses éléments dans des positions distinctes de l'espace [1].

L'argumentation serrée du Stagirite échappe, croyons-nous, à toute critique directe. Aussi les adversaires de la doctrine aristotélicienne préfèrent s'en prendre à la doctrine elle-même ou à ses conséquences, plutôt qu'aux assises solides sur lesquelles elle repose.

Les objections qu'on lui a faites sont nombreuses. Examinons les principales.

51. Première difficulté. — La théorie du continu fut prise à partie dans l'antiquité par un philosophe resté célèbre, Zénon d'Élée.

[1] Aristoteles, *Naturalis auscultationis*, Lib. VI, c. I, 1-4. — Cfr S. Thomas, *Physic.*, L. VI, lect. 1 et 7.

Aristote nous a conservé les quatre arguments par lesquels le sophiste essaie de prouver l'impossibilité du mouvement. Deux d'entre eux, appelés respectivement la *dichotomie* et l'*Achille* — parce qu'à l'exemple du héros grec, ce dernier parut longtemps invincible ou mieux irréfutable — visent les partisans de l'espace et du temps continus, divisibles à l'infini. Les autres, connus sous le nom de la *flèche* et du *stade*, s'adressent aux défenseurs de l'espace et du temps discontinus, susceptibles seulement d'une division limitée [1]).

Les deux premiers seuls nous intéressent. Au cours de ces dix dernières années, ils furent l'objet de fréquentes et vives controverses, à propos de la question de l'infini.

La dichotomie. — Le mouvement, dit Zénon, est impossible. En effet, le mobile doit parcourir d'abord la moitié de son chemin avant d'en atteindre la fin. Ce qui est vrai du parcours total, l'est aussi du parcours de la moitié. Mais si, comme on le suppose, la longueur du chemin est divisible à l'infini, le mobile aura une infinité de milieux à traverser avant d'arriver au terme de sa course.

Or l'infini ne se laisse point épuiser par étapes successives. La divisibilité sans limites du continu se trouve donc inconciliable avec la possibililité du mouvement.

L'Achille. — Placez deux corps à distance l'un de l'autre, mais dont le second est animé d'un mouvement beaucoup plus rapide que le premier. Vous supposez naturellement qu'ils finiront par se rencontrer. Erreur profonde dans l'hypothèse du continu.

En effet, l'un est en A, l'autre en B. Quelle que soit la rapidité de sa course, le second ne saurait arriver en B sans que le premier se soit déplacé et occupe une nouvelle position, par exemple C. Le deuxième corps continue son trajet

[1]) Aristoteles, *op. cit.*, L. V, c. 9.

et vient se placer en C ; mais pendant ce temps, le premier est parvenu à atteindre la position D. Soumettez le parcours à des divisions toujours renaissantes ; l'écart entre les deux corps pourra diminuer, mais jamais disparaître.

La rencontre est donc impossible, si le fractionnement du continu n'a point de limites.

52. **Critique des arguments de Zénon.** — L'Achille, comme le dit lui-même Aristote, est une forme « plus pompeuse et plus tragique » de la dichotomie. En réalité, les deux arguments ont une même tendance et reposent sur la même idée : établir l'impossibilité du mouvement en partant de l'hypothèse que toute grandeur finie comprend une infinité de points à traverser. L'hypothèse admise, la conclusion s'impose : on n'épuise point l'infini en un temps fini [1]).

Où se trouve le vice radical de cette argumentation ?

[1]) Avant d'aborder cette réfutation directe, le Stagirite avait essayé d'une réplique « ad hominem ».

De ce que toute grandeur finie, dit-il, renferme une multitude infinie actuelle de parties, vous concluez qu'il faudrait un temps infini pour la parcourir. De quel droit ? Le temps n'est-il pas aussi une espèce de continu ? Dès lors, toute quantité finie de temps ne contient-elle pas, au même titre, une multitude infinie d'instants ? Bien que finies toutes les deux, la grandeur temporelle et la grandeur spatiale peuvent donc se superposer, car il n'y a pas de contradiction à soutenir qu'un infini mesure un autre infini. Cfr. *op. cit.*, Lib. VI, c. 1, 9.

Comme argument « ad hominem », la réplique d'Aristote est irréprochable. Il s'agissait de savoir s'il suffisait d'un temps fini pour parcourir une multitude infinie. Au point de vue doctrinal, elle laissait subsister la difficulté réelle : celle d'épuiser successivement l'infini en acte de la durée. C'est, d'ailleurs, la critique qu'en a faite lui-même l'auteur. Cfr. Lib. VIII, c. 8, 5 : « Verum haec solutio adversus interrogantem satisfacit : interrogabatur enim an tempore finito possint infinita pertransiri, vel numerari. Quod autem ad rem et ad veritatem attinet, non satisfacit. Nam si quis omissa longitudine, et interrogatione illa an finito tempore possint infinita pertransiri, percontetur haec de ipso tempore (habet enim tempus infinitas divisiones), haec solutio non amplius satisfaciet. »

Dans la confusion de deux quantités essentiellement distinctes, la quantité *continue* et la quantité *discrète* [1]).

La première est une grandeur, une étendue dont la propriété caractéristique est d'être *mesurable*. La seconde constitue une *multitude actuelle*. Dans l'espèce, il s'agit uniquement de la première qui ne comprend en soi aucune division réelle. Si donc l'espace à parcourir est de dix mètres et que l'unité de vitesse du mouvement continu est de cinq mètres à la seconde, il suffit de lui appliquer deux fois la mesure pour en épuiser la grandeur. En deux secondes cet espace sera parcouru.

Ces deux continus, dira-t-on, dix mètres et deux secondes sont cependant divisibles à l'infini ?

Soit. Mais avant de parler de multitude, il faudrait que la division fût faite — *numerus sequitur divisionem.* — Or, par hypothèse, l'extension ou le continu est une longueur non fractionnée. On peut la diviser et prolonger bien loin la division par la pensée ; mais par hypothèse encore, cette division donnera toujours un nombre fini de parties de plus en plus petites d'un espace et d'une durée finis [2]).

53. **Instances**. — La solution aristotélicienne ne parait pas satisfaisante à M. Lechalas.

« Si nous supposons en effet, dit-il, qu'un point réel parcourt un segment de ligne, nous sommes en présence d'un mouvement en acte, et lorsque ce point passe au milieu de la ligne, la division de celle-ci est un fait actuel ; il en est de même pour toute autre position du point, et par suite, si son mouvement est continu, on est obligé d'admettre un nombre

[1]) A lire une critique de la solution aristotélicienne par Julius Fischer, *Zum Raum und Zeitproblem* (*Archiv für system. Philosophie*, X. Band, 1904). L'erreur de cet auteur consiste dans une perpétuelle confusion entre l'infini actuel et l'infini en puissance qui est, en réalité, le fini susceptible d'accroissement progressif illimité.

[2]) Aristoteles, *Naturalis auscultationis* L. VIII, c. 8.

infini de divisions *en acte* du segment considéré. Ceci suppose, bien entendu, qu'il s'agisse d'un mouvement réel » [1]). La distinction d'Aristote entre l'acte et la puissance n'est donc pas pertinente.

Nous aborderons bientôt l'examen détaillé de cette nouvelle difficulté. A ce moment, qu'il nous suffise de répondre au savant mathématicien que la génération d'une ligne par le mouvement continu d'un point est une fiction mathématique, irréalisable en fait [2]).

Pour M. Évellin, Zénon d'Élée aurait prouvé d'une façon définitive, que dans l'hypothèse de la divisibilité sans limites le repos est la loi absolue de l'être.

« Chaque moment du mouvement doit être un progrès, et il n'est progrès que dans l'épuisable et le fini ; voilà ce que la dichotomie montre aux yeux. Supposons pourtant que, par impossible, l'infini s'épuise, et que chaque progrès soit un infini épuisé ; la différence des vitesses s'expliquera alors par un nombre plus ou moins grand d'infinis épuisés en même temps. Eh bien ! pour que les mobiles animés de ces vitesses puissent enfin se rencontrer, il faudra supposer l'épuisement, non pas d'infinis en nombre donné, mais d'une infinité d'infinis » [3]).

Reprenons l'argument.

Toute partie du mouvement marque un progrès et tout progrès suppose l'épuisable, le fini. D'accord. Pourquoi ajoutez-vous qu'il en est ainsi de tout *moment* du mouvement ? Par ce terme de *moment* introduit dans la majeure, ne faites-vous pas entrer dans le continu, le nombre, la multitude actuelle, bref les indivisibles ? Or c'est tout juste le point en litige !

[1]) Lechalas, *Étude sur l'espace et le temps*, p. 101. Paris, Alcan, 1896. — Cfr. nouvelle édition, c. 8, 1910.

[2]) Cfr. n. 55, pp. 90-91.

[3]) Evellin, *La divisibilité dans la grandeur* (*Revue de métaphysique et de morale*, 1894), p. 134.

Assurément, une fois posée cette prémisse, il devient très aisé d'en tirer des conclusions plus absurdes les unes que les autres et de les mettre au compte des partisans de l'extension continue. Mais ceux-ci ne rejettent-ils pas expressément ce qui fait la base de tout ce raisonnement? Pour nous, le mouvement et la longueur jouissent d'une réelle continuité et d'une véritable unité. S'il nous est permis d'y introduire par la pensée le multiple, d'y concevoir des moments indivisibles, nous ne pouvons oublier que ce jeu fantaisiste de l'esprit ne saurait atteindre la nature du tout continu ni en épuiser la divisibilité infinie.

Le moment dont il s'agit n'a donc de place, ni dans le mouvement, ni dans la longueur, puisque son existence est tout idéale.

Cependant, dira-t-on encore, le déplacement d'un corps est une série de progrès !

Oui, si l'on entend par là l'épuisement progressif, ininterrompu d'une extension finie que l'on divise mentalement en autant d'unités de mesure qu'on désire. Non, si l'on désigne par le mot « série » une multitude infinie d'instants ou de moments réels [1]).

54. **Deuxième difficulté.** — « Serait-il possible, écrivait Cauchy, que les derniers éléments des corps ne fussent pas

[1]) Plusieurs mathématiciens ont tenté de réfuter les arguments de Zénon par des considérations d'ordre mathématique.

Citons entre autres : MILHAUD (*Revue philosophique*, nº 187). — FRONTERA, *Étude sur les arguments de Zénon d'Élée contre le mouvement*. Paris, Hachette, 1891. — G. MOURET, *Le problème d'Achille* (*Revue philosophique*, 1892), p. 97. — Le succès de ces généreux efforts nous paraît très problématique. Tandis que M. Frontera passe d'une série à sa limite sans songer que là gît la difficulté signalée par Zénon, d'autres voient dans ces arguments une critique des séries convergentes ou du principe fondamental du calcul infinitésimal, ce qui est aussi bien contestable.

Voir aussi la solution proposée par BERGSON, *L'évolution créatrice*, pp. 333-340. Paris, Alcan, 1908.

Jusqu'ici la solution aristotélicienne semble être la seule décisive.

simples, ou que dans un morceau de matière, l'on dût voir un composé qui n'aurait pas de composants [1]) ? » Tel fut aussi à peu près le langage de Leibniz, le père du dynamisme et l'inventeur des monades [2]). « Une loi essentielle de la raison, dit Évellin, nous contraint, le tout posé, à poser les éléments, comme la vraie raison d'être du tout, comme la trame même qui le crée et le constitue » [3]).

En dernière analyse, tout composé tire son origine de composants simples, car reculer la question ne serait pas la résoudre. Or l'étendue est un composé, puisqu'on peut la fractionner. Donc elle résulte, elle aussi, de l'union de points simples indivisibles [4]).

Tout composé présuppose ses constitutifs ; telle est la proposition fondamentale de cette nouvelle critique.

Distinguons d'abord trois espèces de composés.

1° Les uns ont pour loi de formation l'agrégation successive des parties qu'ils contiennent ; leur unité est accidentelle. Tel est un monceau de pierres réunies par la main de l'homme. D'évidence, les éléments précèdent dans ce cas, d'une priorité temporelle ou au moins logique, la constitution du tout. Cette sorte de composition ne regarde pas l'étendue, qui n'est point une quantité discrète mais continue.

2° D'autres sont formés de parties actuellement distinctes les unes des autres, mais si étroitement unies, qu'elles donnent naissance à une véritable individualité : tel est, par exemple,

1) *Sept leçons de physique générale*, p. 30.

2) Œuvres philosophiques de Leibniz : *Monadologie*, nos 2 et 3.

3) Évellin, *art. cité*, p. 130.

4) « Que peut-il y avoir de raisonnable, écrit Ubaghs, dans une théorie qui ne vous présente que des composés dont les composants, comme des ombres fugitives, vous échappent sans cesse à mesure que vous croyez en approcher ? » *Du dynamisme considéré en lui-même*, etc., p. 35. Louvain, 1852. — Cfr. Balmès, *Philosophie fondamentale*, t. II, liv. 6, c. 3, p. 390. Liège, Lardinois, 1852.

le composé substantiel de matière et de forme. Ces deux principes constituent l'être corporel ; ils sont essentiels à son existence, mais il ne leur est pas essentiel d'avoir dans leur réalité propre la composition qui caractérise le tout. Ici encore les éléments contribuent à la formation du composé, à titre de causes réelles, et doivent le précéder d'une priorité de concept ou de nature.

3° Une troisième espèce nous est donnée dans l'étendue. Quelle en est la composition ?

A parler rigoureusement, l'étendue ne mérite point le nom de *composé*. On n'y trouve pas en effet d'éléments distincts, actuellement circonscrits par des limites propres.

On ne peut davantage la concevoir comme le résultat final d'une agrégation progressive de parties, qui se seraient mêlées et fondues en un tout sans division ; les parties n'ont jamais préexisté à la réalisation du continu, pour le motif que le continu se forme d'un coup avec sa nature propre, son être indivis mais divisible.

Bien plus, la composition actuelle suit ici l'unité, car on la fait naître en brisant la continuité.

L'étendue, il est vrai, s'appelle *composé potentiel*, en ce sens que le fractionnement engendre la multiplicité. Mais de nouveau, cet état de composé potentiel n'est pas un caractère accidentel et surajouté aux parties possibles ; il en exprime au contraire la nature intime, puisque tout élément du continu est lui-même essentiellement composé. A chacun d'eux appartient l'infini de division.

Le multiple en puissance s'identifiant avec l'être intime de chacun des produits du fractionnement, ne possède donc sur eux aucune antériorité de temps ou de nature. De ce double point de vue, la fausseté de la majeure précitée devient manifeste [1]).

[1]) P. DE SAN, *Institutiones metaphys. specialis*, p. 220. Louvain, Fonteyn, 1881.

55. **Troisième difficulté.** — A l'effet d'établir les définitions génétiques de certains éléments de la géométrie, parfois aussi dans le but d'en faire mieux saisir la rigoureuse continuité, les mathématiciens recourent souvent à une fiction que l'on a traduite en fait. Le point en mouvement, dit-on, engendre la ligne ; la ligne en mouvement engendre la surface ; et le mouvement de la surface produit le solide [1]).

Donc toute étendue, quelle qu'en soit la forme, est un complexus de points simples.

Cette fiction n'est pas pour nous déplaire. Nous y voyons même un instrument utile et fécond, pourvu qu'on en réserve l'emploi aux mathématiques pures. Saint Thomas la connaissait et en fait souvent usage pour élucider le concept logique de l'étendue. « Sciendum est, dit-il, quod nos debemus imaginari punctum, quod est indivisibile in linea, moveri, et motu suo causare lineam, et lineam motam causare superficiem, et superficiem motam causare corpus. »

Mais ce maître de la pensée avait soin d'ajouter que cette représentation imaginative est sans application possible au monde réel. « Quibus sic causatis et imaginatis, *licet non ita sit realiter*, intelligimus praedictam definitionem » [2]).

L'examen attentif du fait nous montrera combien est fondée cette prudente réserve.

La ligne se définit : une simple longueur ininterrompue. Une ou plusieurs interruptions nous donneraient plusieurs lignes dont chacune vérifierait pour son compte la définition donnée. De là, la nécessité pour les parties de la ligne de confondre leurs limites et de former ainsi un tout continu, ou du moins de s'agencer suivant un ordre de contiguïté parfaite qui ne laisse subsister entre elles aucun intervalle.

Cela posé, à quelle condition le point pourra-t-il engendrer une ligne ?

[1]) Évellin, *art. cité*, p. 133. — Lechalas, *ouv. cité*, p. 155, nouvelle éd. c. 8, 1910.

[2]) S. Thomas, opusc. I : *Logicae Summa*, tract. III, c. 3.

A la condition qu'à toute partie de son mouvement corresponde une position spatiale nouvelle, contiguë à la précédente, mais en dehors d'elle. Sinon, le point resterait immobile, ou son trajet serait discontinu.

Or, il est impossible de concilier le mouvement d'un point avec ces exigences.

En effet, deux positions contiguës, occupées par des points, sont indivisibles comme les points qui les occupent. Si elles sont en contact immédiat, elles se touchent selon toute la réalité de leur être, puisqu'elles n'ont pas de parties potentielles, et ces deux positions n'en font qu'une seule.

Ainsi en sera-t-il des autres qu'il nous plaira de concevoir. Toutes viendront se fusionner en un même point, conformément à la loi qui régit le contact immédiat des indivisibles.

Pour se soustraire à cette conséquence, inutile de supposer, comme l'ont fait certains mathématiciens, des intervalles réels entre les parties successives du mouvement, et d'attribuer au point la faculté de bondir de l'une à l'autre sans passer par le milieu [1]).

D'abord ce serait sortir de la question ; il s'agit en ce moment de la genèse du continu.

Et puis, ce saut brusque du point qui bondit d'une position à une autre éloignée, sans passer par l'intervalle qui les sépare, n'enveloppe-t-il pas un mystère mille fois plus profond que la continuité de l'étendue ?

Entre les deux hypothèses, le choix cependant s'impose.

56. Quatrième difficulté. Cette objection vise spécialement la divisibilité illimitée de la grandeur.

S'il n'est pas au pouvoir de l'homme d'atteindre le terme de ce fractionnement possible, au moins il est au pouvoir de

[1]) Lechalas, *Étude sur l'espace et le temps*, p. 155, nouvelle éd., c. 8, 1910.

Dieu de briser d'un coup tous les liens internes du continu et de mettre en liberté les éléments qu'il renferme.

Supposé que cette division se fasse, quel sera le caractère des parties obtenues ? Les dira-t-on étendues ? Non ; car dans ce cas, contrairement à l'hypothèse, la division ne serait pas achevée.

Reste donc à les regarder comme des éléments simples, indivisibles, à faire de l'indivisibilité le caractère essentiel des constitutifs ultimes de toute grandeur.

Dans ce nouvel argument, nous nions simplement la possibilité de l'hypothèse.

Assurément, la puissance divine s'étend à tout ce qui est intrinsèquement possible, mais elle s'arrête aux contradictoires, parce qu'il répugne à une activité positive d'avoir pour terme le néant.

Or, la division totale présuppose, dans l'étendue, l'existence d'une propriété qui est la négation même de sa nature. Il est contradictoire de vouloir construire le continu avec des indivisibles qui se touchent ; il ne l'est pas moins de prétendre le réduire en indivisibles. En effet, toute partie d'une grandeur donnée a pour propriété essentielle d'envelopper une multiplicité en puissance. Nier cette propriété ou supposer la division achevée, c'est nier l'étendue qu'il s'agit d'expliquer.

Ces matières sont troublantes. Tâchons d'éclaircir notre pensée par un exemple.

Voici une ligne d'un mètre de longueur. Admettons que le Créateur en brise subitement tous les liens internes, et que la totalité des parties soit rendue indépendante.

Ces éléments simples se touchent-ils ? Impossible : puisque des indivisibles en contact immédiat se compénètrent totalement, la ligne entière se condenserait en un point mathématique.

Force est donc de les supposer échelonnés, à distance les uns des autres, sur la longueur du mètre. Mais alors la division veut être continuée, car entre deux points successifs séparés existe un fragment étendu de la ligne qui n'a pas encore été

divisé. La division s'achève. La même question se pose derechef : toutes les parties possibles sont-elles en contact ou à distance ? Pour ne pas supprimer la ligne, il faut bien choisir la distance et soumettre les intervalles restants à une troisième division.

Mais à quoi bon reculer toujours ? N'est-il pas évident que l'hypothèse d'un fractionnement complètement effectué, nous place dans une voie sans issue où chaque pas nous montre l'impossibilité métaphysique d'atteindre le but désiré, c'est-à-dire l'épuisement total du continu ?

57. **Cinquième difficulté.** — Partisan convaincu de la doctrine aristotélicienne, le P. Lepidi se refuse cependant à en admettre la conséquence inéluctable, à savoir, la divisibilité sans fin du continu. Selon lui, l'extension ne contient que des parties étendues, mais au delà d'un certain degré d'atténuation, ces parties cessent de se prêter à un fractionnement ultérieur. Ce sont, comme il les appelle, de vrais indivisibles-étendus.

La nécessité, dit-il, de fixer une limite à la division s'impose, si l'on ne veut introduire dans le tout de la grandeur une multitude infinie en acte. D'autre part, l'indivisibilité des éléments ultimes se concilie avec leur extension si l'on tient compte que la division porte non seulement sur la quantité, mais aussi sur la substance de l'être quantifié. De ce chef, il peut y avoir obstacle au fractionnement. Il suffit que sous son étendue minime, l'être lui-même n'offre plus de parties intégrantes [1].

Il existe, croyons nous, dans la théorie du savant Dominicain plusieurs erreurs.

« Toutes les parties d'une grandeur donnée, dit-il, se distinguent les unes des autres, et jouissent, antérieurement à la

[1]) P. Lepidi, *Elementa philosophiae christianae*, t. III, pp. 68 et seq. Louvain, Peeters, [illegible].

division, d'une complète actualité. Leur nombre est donc infini, si la divisibilité n'a point de terme.

Cette conséquence est évidemment inadmissible : mais elle nous fournit une preuve manifeste de la fausseté de l'hypothèse qui y conduit. Au lieu de faire du continu un multiple actuel, admettez avec Aristote sa rigoureuse unité jointe à une multiplicité purement potentielle et vous écartez l'épouvantail de l'infini en acte : l'infini de division ne pouvant être réalisé, même par Dieu.

De cette première erreur en est résultée une seconde : l'indivisibilité du continu. C'est, à notre avis, la conciliation des contradictoires que notre contradicteur a tenté de résoudre. Pas d'étendue sans une pluralité possible ou actuelle de parties. Or, dans toute réalité multiple, il y a nécessairement place pour une division à tout le moins mentale.

On ajoute que la substance y met obstacle. Que vient faire ce facteur étranger à la question ? Ne s'agit-il pas uniquement du continu en soi, abstraction faite de la nature de son support connaturel ?

Qu'il y ait dans la substance une cause limitative du fractionnement, Aristote, saint Thomas [1]), les scolastiques à l'unanimité l'admettaient, — ce qui ne les a pas empêchés de maintenir la divisibilité illimitée de l'extension mathématique. Qu'on ne l'oublie pas, celle-ci seule est l'objet de la discussion présente.

Au surplus, nous ne comprenons pas qu'une substance affectée d'étendue, si réduite qu'elle soit, puisse s'opposer à la division pour le motif qu'elle n'aurait plus en elle-même de parties intégrantes.

Pour qui regarde la quantité comme la cause formelle de

[1]) S. Thomas, *De sensu et sensato*, lect. 15 : « Corpus mathematicum est divisibile in infinitum in quo consideratur sola ratio quantitatis in qua nihil est repugnans divisioni infinitae. Sed corpus naturale, quod consideratur sub tota forma, non potest in infinitum dividi, quia quando ad minimum deducitur, statim propter debilitatem virtutis convertitur in aliud. »

la composition quantitative du corps, il semble d'une impossibilité métaphysique que les parties intégrantes de la substance ne correspondent pas adéquatement aux parties intégrantes de l'extension [1]).

2me Question : Les parties du tout continu sont-elles en acte ou en puissance ?

58. Portée de cette thèse. — Afin d'éviter les malentendus, fixons d'abord le sens de la question.

D'évidence, la *réalité* des parties que peut engendrer le fractionnement d'une extension donnée est actuelle, ou préexiste à la division réelle ou mentale. La réalité d'un tout continu équivaut exactement à la somme des réalités de ses éléments constitutifs ; l'actualité de l'un se mesure à l'actualité des autres.

Mais le concept de *partie* est double. Avec la notion d'une chose positive et réelle, il contient aussi l'idée de *limite*. Toute partie, au sens propre du terme, désigne une chose limitée ou circonscrite. Or, doit-on concevoir la limite sous la forme d'une petite entité indivisible, rivée à tout élément fini pour en circonscrire le champ d'extension ? Ou bien faut-il y voir la simple négation d'un prolongement, d'une extension ultérieure qui, sans rien introduire de réel dans l'être limité, nous indique cependant les bornes de son domaine spatial ? Il y a place, on le voit, pour deux opinions bien distinctes.

Quoi qu'il en soit de cette divergence de vues au sujet de la nature de la limite, les philosophes s'accordent à ne regarder comme *actuelles* que les parties affectées de limites

[1]) Tel est l'avis de saint Thomas. Dans le texte précité, s'il impose des limites à la division du corps, ce n'est point dans l'absence de parties qu'il en place la raison, mais bien dans la nécessité pour l'être corporel de se transformer en un corps nouveau, lorsque sa masse n'est plus en rapport avec ses exigences naturelles.

propres. A cette condition seulement les parties possèdent un territoire réservé et se distinguent en fait les unes des autres. Par contre, si cette délimitation n'a pas lieu, tous les éléments de l'étendue restent indistincts, forment une unité réelle où la multiplicité ne pénètre qu'à la suite d'une division réelle ou mentale. En un mot, à défaut de limites propres, les parties se trouvent dans un état purement potentiel.

Le problème posé revient donc à celui-ci : Antérieurement à toute division, les éléments du continu sont-ils affectés de limites individuelles qui les rendent objectivement distincts les uns des autres ; ou bien n'acquièrent-ils ces limites que par le fractionnement ?

Avec Aristote et saint Thomas, nous souscrivons à cette dernière hypothèse.

59. Preuve de la thèse : Les parties intégrantes de l'étendue ne jouissent pas d'une actualité propre ; elles s'y trouvent seulement en puissance. — A en juger par l'énoncé du problème, l'existence ou la non-existence des limites au sein du continu est le point cardinal de la discussion.

Or, chez nos adversaires nous rencontrons deux opinions diverses sur la *nature* de la limite. Notre tâche sera donc de montrer que ni l'une ni l'autre de ces conceptions n'est applicable aux éléments constitutifs du continu réel.

1° Les uns n'accordent à la limite, entendue au sens formel du mot, aucune réalité positive ; ils la définissent : la simple négation d'une extension ultérieure. Selon les partisans de cette définition, qui nous semble d'ailleurs très correcte, toutes les parties d'une grandeur donnée se trouvent en contact immédiat, mais possèdent chacune une situation spatiale propre nettement définie.

A cette première catégorie d'antagonistes posons la question suivante : Dans une surface d'un centimètre carré, com-

bien y a-t-il de parties actuellement distinctes ? Les éléments intégrants qui y sont contenus forment-ils un nombre fini ou une multitude infinie ? Une fin de non-recevoir serait non avenue, car des éléments distincts sont des unités susceptibles de sommation.

Choisit-on la première alternative, à savoir, celle du nombre fini, on se voit contraint d'imposer des bornes à la divisibilité du continu et de le réduire à une collection de points simples, inétendus ; nous l'avons montré plus haut, l'unique raison pour laquelle les parties deviennent réfractaires au fractionnement réside dans leur simplicité ou leur inextension [1].

Préfère-t-on la seconde alternative, on pose du même coup l'infini en acte dans une grandeur finie, ce qui est une contradiction manifeste. Comme le dit Evellin, « Il n'est pas de partie si petite qu'on la suppose, pourvu qu'elle soit supérieure à 0, qui, répétée à l'infini, n'engendre une quantité supérieure à toute valeur assignable » [2].

2° D'autres philosophes attribuent à la limite une existence propre ; ils la regardent comme un indivisible réel, intercalé entre les parties consécutives du continu.

Cette hypothèse renchérit encore sur les difficultés de la première. Si les éléments et leurs limites sont en multitude illimitée, toute grandeur finie se compose de deux multitudes actuellement infinies de parties. De plus, à supposer que les éléments de la grandeur gardent une certaine extension, l'infini actuel qui en forme la collection pourrait encore s'accroître par la division des parties étendues, à moins de se résoudre finalement en indivisibles.

Si l'on veut, au contraire, limiter le nombre des éléments et de leurs limites, on fixe un point d'arrêt à la divisibilité du

(1) Cf. n° 92 et suiv.

(2) Evellin, *La divisibilité dans la grandeur* (*Revue de métaphysique et de morale*, 1894), p. 130.

continu, ce qui revient à le faire naitre d'un nombre fini de points simples.

De toute manière, le continu s'évanouit dès qu'on introduit l'actualité ou la distinction réelle dans ses parties intégrantes [1].

60. Nature des limites externes. — Toutefois, on ne peut le méconnaitre, une grandeur finie, bien qu'indivise en elle-même, a des contours nettement déterminés, des limites

[1]) Pour certains auteurs, entre autres Liberatore, ni la distinction actuelle ni la distinction purement potentielle ne résolvent le problème troublant du continu. Ce sont là deux solutions extrêmes qui prêtent le flanc à d'inextricables difficultés. La vraie solution consiste à placer entre les parties du continu une distinction *actuelle,* mais *incomplète.*

« Pour que la distinction fût complète, dit Liberatore, il faudrait que chacune des parties eût ses limites propres. Or il n'en est pas ainsi dans le tout de la grandeur. Les éléments réalisent bien entre eux un ordre d'extraposition, mais ils restent enchaînés les uns aux autres de manière que la limite de l'un soit à la fois le commencement de l'autre. Ils ont une subsistance commune qui sauvegarde l'unité réelle de l'ensemble. On y reconnaît par conséquent une vraie actualité, puisqu'ils ne se confondent pas avec le tout, et en même temps une réelle potentialité que dénote l'absence de division. » Cfr. LIBERATORE, *Institutiones metaphysicae,* t. II, p. 73. Prati, 1883.

A notre avis, cet essai de conciliation complique le problème de difficultés nouvelles, ou ne parvient à les éviter qu'en renouvelant sous une forme moins heureuse la théorie thomiste que nous venons d'exposer.

La distinction des parties, dit le savant Jésuite, est *actuelle,* c'est-à-dire que dans l'objet lui-même et antérieurement à toute opération mentale, l'une n'est pas l'autre ; le mot n'a pas en effet d'autre sens recevable.

Or une distinction actuelle, indépendante de nous, réalisée dans le monde des existences, ne peut s'établir qu'entre choses diverses. Elle suppose nécessairement une pluralité réelle, une multitude actuellement définie, — hypothèse qui conduit à de véritables absurdités.

Veut-on dire peut-être que la réalité seule des parties est actuelle dans le continu ? Mais ce point n'est pas en litige, car il est évident pour tout le monde que la réalité d'une grandeur donnée résulte uniquement de la réalité de ses éléments constitutifs.

Pour être actuelle, ajoute l'auteur, la distinction n'est cependant pas complète : en d'autres termes, deux parties consécutives étant toujours liées entre elles par des limites communes ne peuvent engendrer une multitude définie, attendu que celle-ci suit la division.

De nouveau, vaine échappatoire. Le multiple existe, là où se rencontrent

actuelles. Ces limites extrinsèques que sont-elles ? N'y a-t-il pas lieu de les regarder comme des indivisibles réels ? D'aucuns l'ont prétendu, à tort, croyons-nous [1]).

Une étendue quelconque se circonscrit par le fait même qu'elle cesse de se prolonger. Au sens formel du mot, la limitation résulte de la négation pure et simple d'un au-delà réel. Elle n'exerce donc aucune influence sur le caractère ou la nature des parties qui constituent la chose limitée. Or, puisque toute partie potentielle d'une extension donnée se prête à une divison sans fin, ne serait-il pas illogique de soustraire à cette règle celles qui en forment les limites ultimes ?

On peut assurément les appeler *indivisibles*, lorsque, au lieu de considérer la réalité étendue qui cesse de s'accroitre, on ne regarde que la négation même d'une extension ultérieure ; de ce point de vue la division devient impossible, faute de sujet réel divisible. Mais les choses changent d'aspect si on envisage le côté interne de la limite. Nous trouvons alors le domaine de l'étendue avec sa divisibilité illimitée.

61. Solution de quelques difficultés. Première objection. — Le tout du continu, disons-nous, est le tout d'un nombre, mais d'un nombre seulement en puissance qui ne

des choses qui, sans l'intervention d'un agent extrinsèque, diffèrent l'une de l'autre, et il est faux que pour le faire naître il faille une division entendue dans le sens d'une séparation réelle. Deux éléments contigus, directement unis, constituent deux réalités distinctes.

Dès lors, ou bien les limites communes dont il est question forment un indivisible réel, et dans ce cas les parties sont suffisamment divisées pour engendrer un nombre. Ou bien les limites réelles sont elles-mêmes divisibles, comme d'ailleurs toutes les réalités du continu ; alors la distinction des parties existe seulement à l'état potentiel.

En dehors de cette double hypothèse, on pourrait supposer encore que les éléments de la grandeur se trouvent associés suivant un ordre de contiguïté. Mais cette troisième supposition, l'auteur lui-même en convient, brise l'unité du continu, qu'il faut à tout prix sauvegarder.

[1]) Cfr. Goudin, *Philosophie suivant les principes de saint Thomas*, t. II, p. 345. Paris, Poussielgue, 1864.

sera donné qu'après une division réelle ou une opération ultérieure et accidentelle de la pensée.

Cette distinction entre le divisé et le divisible d'où dépend la solution du problème, est importante, dit M. Évellin, mais sans usage dans le cas présent. « Lorsqu'il s'agit d'un tout idéal défini, la possibilité intrinsèque se confond avec l'existence. On s'imagine faire passer à l'acte des parties qu'on croit virtuelles. Virtuelles, non, c'est *latentes* qu'il faudrait dire ; ajoutons, déterminées en elles-mêmes bien que latentes. Il n'en faut pas davantage pour qu'elles soient, car elles n'ont d'autre réalité possible, eu égard à leur essence, que cette détermination même, détermination invisible mais certaine » [1].

A l'effet d'amener de la virtualité à l'existence les éléments du continu, le philosophe français pose en fait l'identité de deux choses bien distinctes : la réalité de la partie et sa limite.

Les éléments de la grandeur, dit-il, sont déterminés en eux-mêmes, ils existent mais à l'état latent. Proposition vraie, s'il s'agit de l'entité réelle des parties ; fausse au contraire ou du moins arbitraire, si l'on veut désigner par là l'existence de limites propres qui donneraient à chacune des parties une individualité déterminée.

Toute la question revient à savoir si les limites précèdent ou suivent la division, car nul ne doute que l'être des parties soit aussi actuel que l'être total de la grandeur. Or pour être totalement déterminées quant à leur entité positive, il ne suit nullement qu'elles le soient quant à leurs contours respectifs. M. Évellin l'affirme en termes voilés, mais sans en donner aucune preuve.

Ainsi en est-il d'une seconde objection qu'il soulève contre l'existence potentielle des parties du continu.

62. Deuxième objection. — « Il n'est nullement nécessaire, ajoute le même auteur, que l'entendement distingue

[1]) Évellin, *La divisibilité dans la grandeur. Revue de métaphysique et de morale*, 1894, t. II, p. 133.

les parties pour qu'elles soient. Il suffit qu'*a priori* et avant toute opération de la pensée, elles existent comme *possibilités intrinsèques* de division. Or rien n'est moins douteux dans le défini. Comment admettre en effet que ces possibilités soient en nombre égal, s'il s'agit d'un millimètre ou d'une longueur égale à l'axe terrestre ? La grandeur, dès qu'elle est donnée, se trouve, par là même, arrêtée dans son progrès : elle ne peut ni se condenser, ni se dilater au gré de l'esprit » [1]).

Ici de nouveau l'actualité des parties que l'on veut coûte que coûte introduire dans le continu, fait le fond de l'objection. Renoncez à cette supposition et l'apparente contradiction disparaît. Si les éléments de la grandeur ne sont pas en acte, et s'il existe d'autre part une impossibilité absolue à ce que la division s'achève un jour, la loi de divisions toujours renaissantes s'applique aussi bien au millimètre qu'à l'axe terrestre.

Est-ce à dire que les parties correspondantes du fractionnement seront égales en grandeur dans les deux cas ?

Non, sans doute. Mais dans les deux cas, au delà du nombre fini des parties actualisées et toujours décroissantes en extension, il y aura la possibilité de pousser plus loin la division, sans espoir de la terminer jamais. Où gît la contradiction ?

Au point de vue du résultat final, qu'importe la grandeur initiale ? Dans l'hypothèse d'un fractionnement illimité, sera-t-on plus près du but en divisant le millimètre qu'en fractionnant le méridien de la terre ?

L'exemple allégué n'est embarrassant que pour les partisans de l'actualité des parties. Notre théorie, au contraire, y trouve une confirmation nouvelle.

63. Troisième objection. — Voici un corps rectangulaire que je tiens dans la main. Sans que j'y introduise par la pensée aucune division, ne comprend-il pas des parties actuelle-

[1]) ÉVELLIN, *art. cité*, p. 133.

ment distinctes les unes des autres? N'y distinguons-nous pas le haut et le bas, un côté gauche et un côté droit, une partie antérieure et une partie postérieure? L'intelligence ne projette point cette distinction sur l'objet. La preuve en est qu'il nous est interdit de substituer ces dénominations les unes aux autres aussi longtemps que le corps ne change pas de position.

Avant d'aborder la solution directe de la difficulté, remarquons le caractère *relatif* de ces appellations.

Dans l'objet placé devers moi, la face qui me regarde est bien antérieure relativement à la face opposée. Le contraire se vérifie pour celui qui se trouve derrière l'objet.

De même, retournez le corps sur lui-même sans lui faire subir aucun changement, le haut devient le bas, la partie gauche prend la place de la partie droite.

On le voit, ces dénominations dépendent de la relation des parties considérées avec un terme extrinsèque. Aussi en éprouvent-elles fatalement toutes les vicissitudes.

Or, cette relativité établie, le fait allégué s'accorde sans peine avec l'unité réelle du tout continu.

Les divers rapports que nous constatons entre le corps rectangulaire et le terme extérieur de comparaison prouvent que l'intelligence a ici sa part d'intervention, qu'elle est réellement l'agent diviseur. C'est elle qui trace, pour établir ces rapports, les lignes précises de démarcation dans l'unité indivise de la grandeur.

Lorsqu'elle appelle, par exemple, antérieure la partie du solide rectangulaire qui me regarde, elle ne se borne point à considérer l'aspect purement négatif de la surface, la simple cessation d'une extension ; car cette idée, vide de toute réalité positive, serait impossible. La surface réelle et concrète, voilà l'objet de sa perception. Or toutes les parties qui y aboutissent sont enchaînées d'une manière continue à toutes les autres parties du corps, de sorte que, vue de l'intérieur, cette masse ne présente aucune délimitation interne actuelle. Que fait

l'intelligence ? Elle arrête, aux quatre lignes terminales du rectangle, le progrès du continu et fixe du même coup les contours de la surface antérieure. Le virtuel devient actuel. La même opération mentale se renouvelle pour les autres parties, et les distinctions se multiplient sous l'influence de ce travail intellectuel.

64. **Instance.** — On dira peut-être : la relativité de toutes ces appellations n'élimine point toute difficulté. Placé devant un même point de comparaison, le même objet reçoit simultanément des dénominations diverses, opposées l'une à l'autre. Le haut, le bas, la droite et la gauche ne sont jamais convertibles en même temps. L'intervention de l'esprit se trouve donc ici liée à des conditions objectives diverses qu'elle doit respecter. Ne faut-il pas que dans le continu certaines distinctions réelles de parties devancent l'action de l'intelligence ?

Sans doute, aux diverses relations simultanées dont une grandeur est le point d'appui, doivent correspondre des fondements divers. Mais il n'est nullement besoin de dépouiller le continu de son unité réelle pour découvrir des bases objectives à ces rapports multiples.

Il est en effet essentiel au tout continu de s'étendre dans l'espace, de manière que chacune de ses parties possibles occupe une position qui n'appartienne à aucune autre.

Pour que ces positions se distinguent actuellement l'une de l'autre, il suffit de les délimiter, de les circonscrire par une désignation extrinsèque. Cette délimitation n'est point cause de l'extraposition mutuelle des éléments ; elle la présuppose et son rôle unique est d'en fixer les contours.

Antérieurement à tout travail de démarcation, deux parties quelconques occupent donc deux positions différentes dans l'espace. Mais l'extension de leur département respectif reste imprécise aussi longtemps qu'on n'y introduit point de limites déterminées.

La diversité des relations repose, on le voit, sur une diversité

objective de situations spatiales, préexistante aux démarches de l'intelligence, mais incapable d'acquérir sans elles sa pleine actualité.

3me QUESTION : QUELLE DISTINCTION FAUT-IL PLACER ENTRE LA QUANTITÉ ET LA SUBSTANCE ?

65. **Opinion aristotélicienne et thomiste.** — Tandis que l'idée d'essence corporelle nous représente avant tout les constitutifs du corps, c'est-à-dire ce fonds subsistant, principe et soutien de tous les phénomènes accidentels, l'idée de quantité au contraire nous en exprime une simple manière d'être, une propriété en vertu de laquelle le corps étend sa masse dans l'espace et se prête à la division.

Il y a là incontestablement deux représentations diverses de l'être matériel.

Ces deux aspects sont-ils exclusivement le résultat d'un travail mental ? La raison de la divisibilité et de l'étendue spatiale se confond-elle avec l'essence substantielle ? Ou plutôt ne se concrétise-t elle pas dans une réalité adventice, distincte de la substance ?

Question épineuse, s'il en fût.

Il ne semble pas douteux que le fondateur de l'hylémorphisme ait placé la quantité parmi les accidents physiques de la matière. « La longueur, la largeur et la profondeur, dit-il, sont des quantités, mais ne sont pas la substance. La quantité ne s'identifie pas avec l'être corporel qui en est le premier sujet » [1]. C'est en ces termes qu'il répondit aux philosophes de son temps, adversaires de la distinction réelle.

Ailleurs, dans sa Physique, par exemple, son langage n'est pas moins catégorique. La substance, écrit-il, est par elle-

[1]) ARISTOTELES, *Metaph.*, Lib. VII, c. 3. « Longitudo, latitudo, et profunditas quantitates quaedam, sed non substantiae sunt. Quantitas enim non est substantia, sed magis cui haec ipsa primo insunt, illud est substantia. »

même un tout indivisible, la quantité la rend susceptible de fractionnement [1]).

Les scolastiques, en général, et à leur tête saint Thomas, partagent le même avis.

66. Preuves de cette opinion. Argument de raison.

— Les preuves rationnelles sont-elles de nature à emporter la conviction de tout esprit non prévenu ? Plusieurs philosophes de marque n'osent l'affirmer [2]).

Parmi les multiples essais de démonstration, il en est un qui paraît spécialement digne d'attention. Aristote, dans le *De anima*, s'est contenté d'en indiquer les éléments [3]).

Le R. P. de San l'a mis en valeur dans son bel ouvrage de cosmologie.

La substance et la quantité ont avec la connaissance sensible des rapports réellement différents. En effet, la quantité est directement perceptible par les sens ; la substance ne l'est qu'indirectement. Or, une seule et même chose ne peut fonder deux relations opposées.

Il est vrai, ajoute le même auteur, qu'il n'est pas au pouvoir des sens d'atteindre les essences des êtres, et d'aucuns croiront même trouver dans cette incapacité naturelle, plutôt que dans la distinction réelle mentionnée, la raison pour laquelle la quantité seule, à l'exclusion de la substance, est le sujet immédiat de la perception sensible.

1) *Physic.*, Lib. I, c. 2.

2) SUAREZ, *Metaph.*, D. 40, sect. 2, n. 8. — P. DE SAN, *Cosmologia*. De quantitate corporum, p. 270. Lovanii, Fonteyn, 1881. — PESCH, *Institutiones philosophiae naturalis*, vol. II. Lib. 3, disput. 1, sect. 3, p. 30. Friburg Brisgoviæ, Herder, 1897. — SCHIFFINI, *Disputationes metaph. spec.*, thesis 12, p. 182, etc. Augustæ Taurinorum, T. Speirani, 1888. — MIELLE, *De substantiae corporalis vi et ratione*, p. 140. Lingonis, Rallet-Bideaud, 1894, et spécialement : *La matière première et l'étendue*. — J. A S. THOMA, *Logica*, q. 16, a. 1. — DOMET DE VORGES, *De la distinction réelle de la substance et de l'étendue* (*Annales de philos. chrét.*, mai 1890). — Dr W. MINJON, *Das Wesen der Quantität* (*Jahrbuch für Philosophie und spekul. Theol.*, 14. Jahrgang), S. 47.

3) ARISTOTELES, *De anima*, Lib. II, c. 6.

Ce fait n'infirme point notre conclusion. Sans doute il n'appartient qu'à l'intelligence de percevoir la quiddité des choses, substantielles ou accidentelles ; aussi l'essence de la quantité échappe elle-même aux prises de la sensibilité. Cependant, cela n'empêche point nos sens de percevoir les corps concrètement, c'est-à-dire sous leur aspect quantitatif.

Dès lors, si la quantité de l'homme s'identifiait avec sa substance, on ne voit point pourquoi nos facultés sensibles, malgré leur impuissance à nous faire connaître la quiddité spécifique des êtres, ne nous représenteraient pas l'homme comme un être humain.

L'expérience prouve le contraire

La quantité et la substance sont donc deux choses réellement distinctes [1]).

Cet argument n'est pas sans valeur. Il serait peut-être téméraire d'y voir une preuve péremptoire de la théorie scolastique.

67. Preuve théologico-philosophique. — Si la raison, laissée à ses forces naturelles, reste encore hésitante, il n'en est plus de même lorsqu'elle accepte l'appoint que lui offrent les données de la foi. Éclairée simultanément par sa propre lumière et celle de la révélation sur le mystère eucharistique, elle comprend qu'elle ne peut établir une harmonie complète entre la vérité rationnelle et la vérité révélée, sans attribuer à la quantité une réalité propre, distincte de son support naturel.

La foi nous enseigne, en effet, que par la consécration « la substance du pain et du vin est changée totalement en la substance du corps et du sang du Christ » [2]).

D'autre part, les sens l'attestent, les propriétés naturelles de ces substances disparues restent identiques à elles-mêmes.

[1]) P. de San, *Cosmologia*, pp. 277 et seq. Lovanii, Fonteyn, 1881

[2]) *Concil. Tridentin.*, sess. 13, c. 4 et can. 2.

L'hostie consacrée conserve son étendue dans l'espace, comme le pain ordinaire; elle se laisse diviser en parties; en un mot, sa quantité persiste sans aucun changement apparent et en l'absence de tout soutien substantiel.

Or, il est impossible que deux choses, réellement séparables, ne soient point deux réalités distinctes.

Pour qui soumet son intelligence à cette définition dogmatique et ajoute foi au témoignage des sens, la conclusion semble évidente.

Quant à ce dernier témoignage, qui pourrait raisonnablement en contester la véracité? Qui a jamais observé la moindre distinction entre les espèces eucharistiques et les accidents de l'hostie non consacrée?

Un seul point reste enveloppé d'une certaine obscurité : c'est la conservation des accidents, isolés de leur sujet naturel.

On se demande comment des réalités aussi précaires, aussi intimement dépendantes de la substance, peuvent en être un instant séparées sans s'évanouir dans le néant.

De plus, entre l'être et ses propriétés existent des liens si puissants, que jamais aucune force ne parvient à les briser. N'ayant ainsi sous les yeux aucun cas de séparation réelle, nous sommes tentés de croire à une absolue inséparabilité.

Mais pour peu qu'on y réfléchisse, cette inférence paraît bien prématurée.

Si imparfait que soit l'être accidentel, il a cependant une certaine dose de réalité qui ne se confond point avec celle de son substrat substantiel; et pour exister, que lui manque-t-il, sinon un appui proportionné à sa caducité native?

Or, est-il évident que la substance soit seule à pouvoir le lui donner? Le Créateur lui-même ne peut-il pas suppléer l'influence de cette cause seconde momentanément disparue?

La raison reste muette devant cette double hypothèse. D'elle-même elle ne peut en établir ni la possibilité ni l'impossibilité. Elle s'incline devant le fait. Conçoit-on une attitude plus rationnelle?

68. Première difficulté. — Cette doctrine où le mystère de nos autels trouve une interprétation si obvie, n'était pas de nature à plaire aux disciples de Descartes.

Pour avoir identifié l'étendue avec l'essence corporelle, les cartésiens se virent acculés, ou bien à rejeter le dogme de la transsubstantiation, ou bien à nier la persistance réelle des accidents eucharistiques. Au lieu d'abandonner le principe philosophique, qui les conduisait à cette alternative, ils préférèrent mettre en suspicion le témoignage des sens et le réduire à une simple illusion.

D'après les uns, fidèles en cela à l'opinion du maître, Dieu lui-même ou le corps du Christ produisent directement dans nos organes les impressions qu'y produisent les accidents du pain et du vin non consacrés. De la sorte, en dépit de la disparition réelle des accidents et de leurs substances connaturelles, la vue et le toucher continuent à nous fournir les mêmes représentations subjectives, et nous placent ainsi dans l'impossibilité de découvrir le changement intervenu dans les causes objectives du phénomène [1]).

Que penser de cette interprétation ?

D'abord, elle ne manque pas d'originalité. Les Pères du Concile de Trente, et les nombreux théologiens et philosophes qui, aux âges antérieurs, se sont occupés de cette question, ne l'ont point connue.

Dans la définition conciliaire, immédiatement après la formule du dogme, et sous forme d'explication complémentaire, la persistance des espèces eucharistiques est affirmée sans réserve. Et comme le remarque avec raison Franzelin [2]) dans sa savante dissertation sur la matière, les termes employés « manentibus dumtaxat speciebus panis et vini » indiquent

[1]) Emmanuel Maignan, *Philosophia sacra*, t. I, c. 22. — Cfr. Drouin, *De re sacram.*, L. 4, c. 4, § 2 ; inst. 6. — Wilassi, *De Eucharistia*, sect. 2, q. 2, a. 3. — Cartesius, *Respons. ad 4 et 5. objectiones*.

[2]) Franzelin, *Tractatus de Eucharistiae sacram. et sacrificio*, pp. 280 et seq. Roma, ex typogr. polyglotta, 1879.

clairement qu'il s'agit là non d'apparences quelconques, mais du maintien réel de cet ensemble de propriétés qui affectaient la substance du pain et du vin. A cette époque où la terminologie scolastique était partout en usage, ce terme ne pouvait avoir d'autre sens, sous peine de n'être compris par personne.

Devant ce concert unanime du passé, l'opinion des novateurs paraît à bon droit téméraire, à moins qu'elle ne s'appuie sur des preuves nouvelles et péremptoires. Tel n'est pas le cas. La seule raison de défendre cette théorie fut la prétention de maintenir, coûte que coûte, le principe cartésien de l'identification de la substance corporelle et de l'étendue, principe qui ne saurait supporter un instant la critique philosophique.

Au surplus, s'il faut accorder aux espèces eucharistiques une existence purement phénoménale ou subjective, nous serions tous les victimes d'une erreur invincible. Nos sens nous attestent en effet, sans jamais se démentir, la réalité objective de ces accidents; d'autre part, ni la foi ni la raison ne nous permettent d'établir la fausseté de cette attestation.

Enfin, sur le terrain théologique, cette interprétation aboutit à une conséquence d'une extrême gravité ; elle fausse la définition même du sacrement.

Il est essentiel à tout sacrement d'être un signe sensible de la grâce. Or, d'après l'hypothèse cartésienne, ce symbole objectif disparaît avec la substance du pain et du vin.

Les impressions produites par Dieu dans nos organes sensoriels, dit-on, en tiennent lieu. Supposition absolument inadmissible, car le sacrement deviendrait un phénomène purement interne, il s'évanouirait avec les impressions de chacun, comme il se multiplierait avec le nombre de personnes qui regarderaient une hostie consacrée [1]).

On a dit aussi qu'expliquer le maintien des accidents isolés par une intervention divine, c'est attribuer à Dieu un rôle indigne de lui.

[1]) P. DE SAN, *op. cit.*, p. 297.

Mais y a-t-il plus de gloire pour le Créateur, à se faire, comme le supposent les cartésiens, le complice de nos illusions, en imprimant dans nos sens des représentations trompeuses ?

Et puis, dans les deux cas, y eût il un mystère d'abaissement et de condescendance divine, qu'est-il en comparaison du mystère infiniment plus profond de la présence réelle du Christ sous les apparences eucharistiques?

69. **Deuxième difficulté**. — D'autres théologiens eurent encore recours à une hypothèse apparemment plus conciliatrice des faits.

Se refusant d'une part à admettre la séparabilité des accidents de leur sujet naturel d'inhérence, désireux d'autre part de sauvegarder l'objectivité réelle de nos sensations visuelles et tactiles, ils font, de l'éther, le siège et le support des accidents eucharistiques.

Ce corps subtil, on le sait, pénètre toutes les masses matérielles et en remplit les espaces interatomiques et intramoléculaires. Dans l'hostie comme dans le vin, il comble tous les vides intercalés entre les particules de la matière pondérable. Lors donc que la substance du pain et du vin est changée en la substance du corps et du sang du Christ, cette matière, étrangère au sujet de la transsubstantiation, reste intacte ; ses molécules conservent le même agencement et la même situation spatiale. C'est dans ce corps que les espèces eucharistiques, en tout semblables aux accidents naturels disparus, mais directement produites par Dieu, prendraient leur point d'appui.

On ne peut nier que cette interprétation nous expose moins que la précédente au danger du subjectivisme.

Toutefois, si elle y échappe, c'est au prix de suppositions manifestement condamnées par la science.

Attribuer à l'éther les propriétés distinctives du pain ou du vin, revient à doter un même être d'attributs contradictoires.

Véhicule de la lumière, de la chaleur rayonnante, de l'électricité, ce corps se fait remarquer par une élasticité parfaite dont aucune autre substance corporelle ne peut nous donner une idée approchée. Comme le disent les physiciens, l'éther est incoercible, impondérable, incolore, inodore, bref il a uniquement les propriétés nécessaires à un agent de transmission.

Au contraire, les substances dont il s'agit se caractérisent par leur couleur, leur odeur, leur poids spécifique, un défaut presque complet d'élasticité.

Or, un même sujet ne peut exercer en même temps des activités exclusives l'une de l'autre.

D'ailleurs, le fait fût il possible, il n'en faudrait pas moins un miracle de la part de Dieu pour le réaliser.

Les accidents eucharistiques, n'ayant jamais eu, dans cette hypothèse, de lien de parenté avec leur sujet naturel d'inhérence, ne répondraient pas davantage aux exigences de la définition conciliaire, et l'hypothèse explicative resterait tout aussi arbitraire.

En résumé, si la doctrine de la distinction réelle entre la substance et la quantité dimensive ne peut se démontrer philosophiquement avec une entière certitude, au moins la raison aidée des lumières de la foi parvient sans peine à triompher de nos dernières hésitations.

4me QUESTION : QUELLE EST L'ESSENCE DE LA QUANTITÉ ?

70. État de la question. Méthode employée pour la résoudre. — Du chef de son état quantitatif, la substance corporelle est susceptible de nombreux attributs.

Dès que nous la concevons investie de la quantité, elle ne nous apparaît plus seulement comme un tout composé de deux éléments essentiels, matière et forme, mais comme un

complexus riche en parties intégrantes dont chacune emporterait avec elle, si on la séparait du tout, un fragment des deux constitutifs. De plus, elle se prête à des divisions toujours renaissantes ; elle jouit d'une impénétrabilité naturelle qui assure à chacune de ses parties et à l'ensemble une place réservée, exclusive de toute autre réalité matérielle. Enfin, elle est étendue dans l'espace et forme une grandeur mesurable.

Composition de parties intégrantes, impénétrabilité naturelle, mensurabilité, extension locale, voilà autant d'aspects divers de l'accident quantitatif.

Eh bien ! parmi cette multitude de propriétés relatives à la quantité dimensive, en est-il une qui soit comme le fondement des autres, qui, sans présupposer aucune d'entre elles, ne puisse être posée elle-même sans entraîner toutes les autres à sa suite ? Celle où ces conditions se trouvent réalisées, s'appellera à bon droit l'essence de la quantité ; car pour tous, l'essence désigne ce qui, dans une chose, est primitif et cause originelle de tout le reste.

Le meilleur moyen de faire pénétrer un peu de lumière dans cette question éminemment obscure, et d'arriver à des solutions mieux établies, c'est, croyons-nous, de procéder par élimination progressive.

Telle sera notre méthode.

71. **Divisibilité quantitative.** — L'aptitude à se laisser fractionner appartient sans aucun doute à la quantité. Aristote lui-même la mentionne comme un des caractères les plus saillants de cette propriété [1]).

La définition du Stagirite n'est cependant pas essentielle, mais simplement descriptive.

Que présuppose en effet la divisibilité ? L'existence d'un tout quantitatif, ou, si l'on veut, le multiple potentiel. La divi-

[1]) Aristoteles, *Metaph.*, Lib. IV, c. 13. « Quantum dicitur, quod in insita divisibile, quorum utrumque aut singula unum quid et hoc quid apta sunt esse. »

sibilité est donc consécutive à l'état de composition qui se retrouve dans toute quantité, et ne peut partant nous en exprimer l'essence ou la note vraiment primitive.

D'ailleurs, conçue à part du fondement ontologique que lui offre le tout divisible, la divisibilité ne nous présente aucune réalité concrète où la quantité puisse prendre corps.

72. **Impénétrabilité actuelle.** — Les êtres corporels sont naturellement impénétrables : les parties d'un même corps, aussi bien que des corps distincts, se refusent à occuper simultanément un même lieu.

La question de l'impénétrabilité *actuelle* ne se pose que pour des êtres déjà étendus dans l'espace. A cette condition seulement, il est permis de se demander si deux portions de matière peuvent jouir en même temps d'une même situation spatiale.

Or l'extension locale, logiquement antérieure à l'impénétrabilité, suit elle-même l'état quantitatif.

73. **Mensurabilité.** — Comme la précédente, cette nouvelle propriété présuppose l'étendue. Les grandeurs seules se soumettent à la mensuration.

74. **Extension locale.** — Sans nier que l'extension spatiale soit un complément naturel de la quantité, nous ne pouvons y voir cependant la raison formelle de l'état quantitatif des corps.

D'abord on ne conçoit pas qu'un corps se répande dans l'espace, s'il n'est doué au préalable de parties intégrantes, exigitives de l'étendue — ce qui suppose déjà l'existence de la quantité.

En second lieu, de commun accord, les théologiens nous enseignent que dans le sacrement de l'Eucharistie le corps du Christ se trouve réellement présent avec sa quantité propre, mais ne participe point à l'étendue naturelle des corps : il est

en effet tout entier dans chaque partie de l'hostie consacrée. Loin donc de prendre place parmi les éléments constitutifs de la quantité, l'extension spatiale en est assez distincte pour en être séparée par miracle.

Au surplus, nous le prouverons bientôt, il se produit souvent dans la nature des changements considérables de volume réel qui ne portent aucun préjudice à la quantité. En d'autres termes, l'étendue varie ; l'état quantitatif, attesté par le poids, reste identique à lui-même. Preuve nouvelle que ces deux réalités, complétives l'une de l'autre, ont chacune leur entité propre.

75. Aptitude à l'extension. Opinion de Suarez. — Le savant Docteur distingue trois sortes d'extension : 1° l'extension *entitative* ou la composition de l'être corporel en parties intégrantes ; 2° l'extension *locale* ou la diffusion actuelle du corps dans l'espace ; 3° l'extension *quantitative*, c'est-à dire l'aptitude interne à occuper une situation spatiale déterminée.

La première, dit-il, est indépendante de la quantité ; le corps tient de lui-même, sans l'intervention d'aucun accident, les éléments intégrants qui constituent sa masse. Le seul fait de l'union de la matière et de la forme réalise cette espèce de composition.

La seconde extension est consécutive à l'existence de la quantité. Par miracle, elle peut même en être séparée : tel le cas de la présence du Christ sous les espèces sacramentelles.

Enfin la troisième extension, intermédiaire entre les deux autres, caractérise la quantité, ou en est l'effet formel [1]).

[1]) Suarez, *Metaph.*, Disp. 40, n. 15. « Unde ad [illegible] distinguere possumus triplicem extensionem : una est entitativa, quae non pertinet ad effectum quantitatis, ut dictum est, sed potest inter partes substantiae et qualitatis reperiri sine quantitate. Alia dici potest extensio localis seu situalis in actu. Et haec posterior quantitate. Alia denique est extensio quantitativa, quae dici potest situalis aptitudine, et in hac ponimus rationem forma-

Voici comment il la faut concevoir :

La quantité est un accident réel, constitué de parties intégrantes réellement distinctes des parties intégrantes de la substance. Ces éléments quantitatifs réalisent entre eux un ordre d'extraposition mutuelle et possèdent une exigence naturelle à occuper des positions diverses dans l'espace. Avant d'être investis de l'étendue, ils ne sont pas formellement impénétrables, mais ils jouissent d'une aptitude réelle à recevoir l'extension qui leur communiquera l'impénétrabilité actuelle.

En fait, la quantité suarézienne tient le milieu entre l'extension entitative et l'extension spatiale. On pourrait même l'appeler une adaptation prochaine du corps à l'étendue formelle.

Le plus grave reproche que nous croyons devoir faire à cette opinion, c'est d'enlever à la quantité son caractère objectif, et de supprimer du même coup la distinction réelle que l'auteur prétend maintenir entre cet accident et la substance.

Si, comme le soutient Suarez, l'essence corporelle possède, d'elle-même, des parties intégrantes, pourquoi ces parties n'auraient-elles pas aussi, d'elles-mêmes, une aptitude naturelle à recevoir l'étendue ? Qu'y a-t-il de plus conforme à la nature d'un tout matériel que cette prise de possession d'un espace déterminé [1]) ?

tem quantitatis. » — Cfr. PESCH, *Institutiones phil. natur.*, vol. II. Lib. III, disp. 1, sect. 2ª. Friburgi Brisgoviae, Herder, 1907. — P. LAHOUSSE, *Cosmologia*, De effectu formalis quantitatis, p. 155. Lovanii, Peeters, 1896.

[1]) Dans un intéressant article publié par la *Revue Néo-Scolastique*, mai 1904, le R. P. Lanusse s'est fait le défenseur de l'opinion de Suarez. Nous regrettons que les cadres de notre manuel ne nous permettent pas d'aborder ici la discussion des nombreux textes invoqués par l'auteur à l'appui de ses idées. Mais nous serons heureux de pouvoir consacrer bientôt à cette question une étude spéciale.

A ce moment, relevons seulement le reproche que nous adresse le R. P. de ne pas avoir distingué ces deux concepts : la *simple aptitude à recevoir* l'extension locale, et la *tendance positive à s'emparer* d'un lieu déterminé.

« Il nous serait facile, dit-il, de multiplier les textes où Suarez met en regard l'une de l'autre ces deux extensions, et explique pourquoi et comment l'effet formel de la quantité ne se réalise que dans la seconde, celle qui

Il nous paraît donc inutile de greffer encore sur les éléments intégrants de la substance, à l'effet de les prédisposer à l'actuation de l'étendue, les nouvelles parties intégrantes de la quantité suarézienne.

A notre sens, il y a là une superfétation manifeste où vient s'évanouir l'être réel de la quantité.

76. Composition entitative. Opinion thomiste. —

Aristote [1]), saint Thomas [2]) et bon nombre de scolastiques anciens et modernes placent l'essence de la quantité dans la composition entitative du corps. Expliquons-nous.

D'elle-même, c'est-à-dire abstraction faite de toute ajoute accidentelle, la substance corporelle ne comprend que deux réalités distinctes, la matière et la forme. Il existe donc en elle une composition qui la rend susceptible de division. Mais la division ne peut séparer ici que les deux éléments hétérogènes et consubstantiels dont l'être est constitué.

surajoute à la composition interne de la matière *« une poussée réelle à la prise de possession d'un lieu déterminé »*. Cfr. E. Lanusse, *Études et controverses philosophiques,* p. 17. Paris, Roger et Chernovitz, 1909.

Nous avouons ne pas comprendre cette distinction. Si l'étendue formelle se distingue réellement de la quantité et si elle est communiquée au corps par un agent extrinsèque, cette poussée *active* de la quantité à l'égard de l'étendue qu'elle va recevoir est pour nous chose inintelligible. La quantité n'est ni une puissance active, ni une puissance passive ; elle ne produit pas l'étendue, mais elle la reçoit ; nous ne concevons pour elle d'autre rôle vis-à-vis de l'étendue que celui de puissance réceptive, de capacité objective que l'auteur regarde comme essentielle à la substance même du corps.

A notre avis, la difficulté soulevée contre l'opinion suarézienne reste donc entière.

La doctrine de Suarez a été aussi spécialement bien exposée et défendue par le P. Schaaf. Cfr. *Institutiones cosmologiæ,* pp. 410-417. Romae, 1907.

[1]) Aristoteles, *Physic.,* Lib. I, c. 2 ; *Metaph.,* Lib. IV, c. 13.

[2]) S. Thomas, *Summ. Theol.,* P. I, q. 50, a. 2. « Materiam autem dividi in partes non contingit, nisi secundum quod intelligitur sub quantitate : qua remota manet substantia indivisibilis. » — Cfr. P. III, q. 77, a. 2. — *Dist.* 3, q. 1, a. 4. — *Cont. Gent.,* Lib. 4, c. 65.

On donne à ce genre de composition, le nom de *composition substantielle*. Il n'en est point question à l'heure présente.

Outre cette dualité de principes essentiels, nous concevons dans les corps une multiplicité beaucoup plus grande et d'une tout autre nature.

Tout corps en effet se laisse fractionner en parties nombreuses homogènes, dont chacune contient une portion de matière et de forme. Les deux constitutifs unis d'une manière indivise sont ici le sujet de la division, de sorte que les parties obtenues s'appellent à bon droit « parties intégrantes » de l'être corporel. Elles ne concourent point, on le voit, à la constitution première de l'être substantiel, mais à l'intégrité de sa masse.

Pour distinguer ce nouveau mode de composition, on le désigne par le terme de *composition entitative*.

D'après l'opinion thomiste, la substance matérielle n'a d'elle-même que le premier mode de composition ; les parties intégrantes lui font totalement défaut. Aussi se montrerait-elle réfractaire à la division, si la quantité n'introduisait en elle la multiplicité potentielle.

Essentiellement composée de parties, la quantité, en s'unissant à la substance, lui communique la composition qu'elle porte en son sein, et en fait un tout divisible.

Est ce à dire qu'elle donne à son sujet la réalité des éléments intégrants dont il est constitué ? Nullement ; autant vaudrait affirmer que l'accident produit la substance qui lui sert de soutien. Mais la quantité est la raison pour laquelle la masse substantielle, d'elle-même indivisible, devient un tout potentiel, un multiple fractionnable en parties intégrantes [1]).

[1]) Afin de prévenir tout malentendu, notons encore que d'après l'opinion thomiste, la quantité ne produit point dans la substance des parties intégrantes substantielles différentes des parties quantitatives proprement dites. Semblable effet transformerait la causalité formelle de la quantité en causalité efficiente. Dans sa *Physique*, le R. P. GOUDIN semble avoir méconnu cette doctrine. « Antérieurement à la quantité, dit-il, la substance est indi-

77. **Preuve de l'opinion thomiste.** — L'insuffisance manifeste de toutes les autres hypothèses crée déjà une forte présomption en faveur de l'opinion thomiste. Voyons si les faits la justifient.

Un de ses mérites incontestables, et qu'elle seule peut légitimement revendiquer, est de placer l'essence de la quantité dans une note réellement primordiale.

Si loin qu'on recule dans l'étude de cet accident pour en rechercher la note foncière, il est une propriété à laquelle l'esprit s'arrête comme devant une réalité irréductible : la multiplicité potentielle.

Supprimez-la et vous verrez disparaître à la fois l'ensemble des caractères manifestatifs de la quantité.

Par contre, suppposez-la réalisée, et aussitôt toutes ces propriétés en découlent comme de leur source.

La divisibilité, par exemple, en est une conséquence fatale, car tout multiple contient la possibilité d'un fractionnement.

L'impénétrabilité naturelle y trouve aussi son fondement : que manque-t-il aux parties intégrantes d'un corps, soumises déjà à un ordre interne, pour devenir le sujet approprié et immédiat de l'étendue ? D'elles-mêmes, ces parties n'ont-elles point une aptitude intrinsèque à occuper des situations spatiales propres ? Or, après les avoir reçues, elles jouissent de l'impénétrabilité actuelle.

Pour le même motif, la composition entitative est l'assise dernière sur laquelle reposent l'étendue formelle et la mensurabilité : un corps ne remplit un lieu que s'il a des parties pour l'occuper. Sans miracle, l'ordre interne de l'état quantitatif atteint son développement naturel dans cet ordre externe spatial que nous appelons l'étendue ou la grandeur mesurable.

visible et n'a de parties qu'en puissance. Mais une fois investie de l'accident quantitatif, elle possède des parties intégrantes propres. » — Bien que cette théorie se rapproche de la nôtre et s'écarte de celle de Suarez par un de ses points essentiels, elle est inexacte au point de vue de l'effet formel de la quantité.

Antérieure à toutes les propriétés révélatrices de la quantité, et raison dernière de chacune d'elles, la composition entitative semble donc répondre fidèlement aux conditions exigées.

En second lieu, et ce n'est pas un de ses moindres avantages, cette théorie sauvegarde la distinction réelle que la raison soupçonne et que la foi nous oblige à placer entre la quantité et la substance. Comment en effet refuser à cet accident une réalité propre, quand on découvre en lui la racine ou le point de départ de toute la série de propriétés relatives à l'état quantitatif ?

Enfin, notons aussi l'étonnante facilité avec laquelle ces vues thomistes se concilient avec le mystère de nos autels. Mais la mise en relief de ces harmonies trouvera mieux sa place dans la question suivante.

78. **Objection.** — Les difficultés soulevées contre la conception thomiste se résument en une seule.

La quantité, dit-on, a pour objet formel de donner à la substance des parties intégrantes, de la transformer en un tout potentiel. Or ce rôle est complètement inutile.

La substance corporelle, indépendamment de tout accident surajouté, et par cela même qu'elle est composée de matière et de forme, possède déjà des éléments intégrants. La composition entitative est aussi essentielle au corps que l'union intime de ses deux constitutifs.

Pour ne point dépouiller la quantité de son être réel, il faut donc lui assigner une nouvelle mission, faire appel soit à l'opinion suarézienne, soit à l'une des hypothèses précitées.

En fait, qui n'éprouve un invincible obstacle à se représenter une essence matérielle indivisible ?

L'indivisibilité absolue est un privilège des êtres spirituels. Elle devient ici un attribut positif de la matière, puisque, sans la quantité, le corps manque totalement de parties intégrantes et se refuse à toute division.

Telle est la difficulté. Il importe de l'examiner de près.

D'abord, est-il bien certain que ces deux sortes de composition nous apparaissent d'emblée comme deux aspects d'une seule et même réalité ? Rien n'est moins évident. Les deux concepts qui nous les représentent, semblent au contraire irréductibles l'un à l'autre.

La composition de matière et de forme nous offre deux éléments constitutifs, de nature essentiellement différente, concourant, à titre de substances incomplètes, à la constitution foncière de l'être corporel.

Par contre, la composition de parties intégrantes nous exprime un état particulier de l'être constitué, son aptitude intrinsèque à l'émiettement de sa masse.

A en juger d'après les apparences, nous serions donc en droit d'attribuer aux deux concepts deux réalités distinctes dont l'une, la composition substantielle, ne répond nullement à l'aspect objectif de l'autre.

A notre sens, il est même impossible de rattacher ces deux genres de composition à une seule et même cause.

De deux hypothèses, l'une : ou bien la composition entitative précède la composition substantielle, ou bien elle la suit.

Si elle la précède, au moins logiquement, la matière première cesse d'être une puissance pure et se revêt de plusieurs actualités incompatibles avec sa nature. En effet, antérieurement à son actuation par la forme, elle aurait des parties intégrantes reliées entre elles suivant un ordre interne ; elle serait prédisposée à la réception directe de l'étendue et naturellement impénétrable : autant de perfections que ne comporte point son être potentiel.

La composition entitative suit-elle l'union de la matière et de la forme, alors les parties intégrantes ne peuvent provenir que d'un accident surajouté, c'est-à-dire de la quantité. Car de lui-même le substrat matériel n'a point de parties, et la forme qui est un principe de détermination et d'unité ne saurait lui en communiquer.

Inutile de forger une troisième hypothèse et de s'imaginer

que les deux sortes de composition affectent simultanément la réalisation de l'être. Aucun des éléments constitutifs n'étant par essence un tout potentiel, il est impossible qu'ils le deviennent par le fait de leur union, pour la raison bien simple que deux modes de composition différente ne sont jamais l'effet formel d'une même actuation [1]).

Quant au danger pour notre théorie de confondre les essences corporelles avec les êtres spirituels, nous avouons ne pas le comprendre. La dualité de principes nécessaires à la constitution des corps suffit à établir, entre eux et les esprits, un abîme infranchissable.

Au reste, si l'essence non quantifiée se montre réfractaire à la division, il n'en est pas moins vrai que l'état quantitatif avec toutes ses conséquences est pour elle un mode naturel d'existence, qui ne peut se rencontrer en dehors de la matière.

Sans doute, l'imagination, comme on l'insinue, se trouve impuissante à saisir cette réalité indivisible dépouillée par la pensée de la quantité. Mais il n'est pas de son ressort de pénétrer jusqu'aux profondeurs de l'abstraction mentale et de se prononcer sur la nature intime ou la possibilité des choses qui n'ont plus rien de sensible. A l'intelligence seule appartient le droit de contrôler si le concept d'une substance corporelle indivisible implique, oui ou non, une réelle contradiction.

Or, bien que l'esprit se meuve avec peine dans ce domaine totalement étranger à la quantité, les philosophes anciens et modernes n'ont su jusqu'ici découvrir d'antinomie.

79. Rapport entre l'étendue et la quantité. — Dans le cours ordinaire des choses, tout être quantifié est toujours doué d'étendue ; aux diverses parties quantitatives du corps correspondent des parties spatiales diverses. L'extension

[1]) P. DE SAN, *op. cit.*, p. 201.

dans l'espace se montre ainsi le complément naturel de la quantité.

Néanmoins des raisons très sérieuses et, à notre avis, péremptoires, nous forcent à établir entre ces deux propriétés une distinction réelle.

1° Comme nous l'atteste la chimie, il arrive souvent que des corps solides ou liquides passent subitement à l'état gazeux et acquièrent de la sorte un accroissement considérable de volume. Tel est notamment le cas de la nitroglycérine. Lorsque sous l'influence de la chaleur ou même d'un simple choc, cette substance perd son équilibre interne, elle se transforme, instantanément, en produits gazeux dont le volume dépasse plus de douze cents fois le volume primitif.

Dans l'interprétation de ce phénomène, il convient de faire une part assez large à l'accroissement des distances intramoléculaires ou même interatomiques. Mais, nous le montrerons plus tard, cette raison explicative ne suffit point à rendre compte de toutes les particularités du fait, si l'on ne suppose en même temps la dilatation réelle des particules matérielles [1]).

Or cette hypothèse nous conduit à la conclusion : que la même quantité de matière peut occuper successivement, dans des états physiques divers, des volumes réels différents. Fait évidemment impossible pour qui prétend identifier la quantité avec l'extension spatiale.

2° Cette distinction se légitime encore par l'étude du mouvement local.

Nul ne songe à nier la réalité du mouvement. D'évidence, un corps qui se déplace ne se trouve pas dans le même état qu'un corps en repos. Il y a dans le déplacement local une réalité qui change; quelle est-elle?

L'expérience le prouve, les êtres corporels sont soumis au

[1]) Voir plus loin la théorie des condensations et des dilatations réelles.

mouvement dans la mesure où ils changent de position dans l'espace. La situation ou le lieu interne, voilà bien le sujet dont les métamorphoses constituent l'être mobile du mouvement local. A moins d'attribuer au corps un accident spécial, autrement dit, une ubication qui ait pour rôle essentiel de le localiser, d'en étendre la masse dans tel lieu déterminé, le changement de lieu ou le mouvement n'aurait plus de réel que le nom.

Cette ubication, cet accident extensif et localisateur qu'est-ce sinon l'étendue? [1]) Dans le fait d'un déplacement spatial, c'est donc elle qui se modifie, se voit constamment remplacée par des ubications nouvelles mais équivalentes, sans que la masse corporelle ou la quantité subisse la moindre altération. Variation de l'une et constance de l'autre, en faut-il davantage pour les distinguer?

3° Enfin le mystère eucharistique confirme en tous points cette manière de voir.

Sous les espèces sacramentelles, le corps du Christ conserve sa quantité propre, dépouillée cependant de son étendue naturelle. Ici la distinction de ces deux propriétés aboutit à une séparation réelle, séparation miraculeuse, nous le voulons bien, mais en tous cas irréalisable, même par la toute-puissance divine, si la quantité et l'extension locale se confondent en un seul accident physique [2]).

[1]) Nous avons longuement exposé cette thèse et ses preuves dans notre ouvrage : *La nature de l'espace d'après les théories modernes depuis Descartes*, pp. 120 et suiv., Bruxelles, Hayez, 1907.

[2]) La philosophie ne doit pas appuyer ses assertions sur les mystères de la foi. Mais, de même qu'elle fait preuve de légitime prudence en refusant son assentiment aux doctrines incertaines qui les combattent, ainsi trouve-t-elle un précieux indice de la vérité de ses conclusions lorsqu'elle en constate l'harmonie avec les déductions immédiates des dogmes révélés.

C'est un droit pour la théorie thomiste de se réclamer de cet avantage. Elle place l'essence de la quantité dans la composition entitative, et affirme sa distinction réelle de l'étendue. Par là, elle a le grand privilège de se con-

80. Résumé des idées principielles de la théorie thomiste sur l'essence de la quantité. — En résumé, l'opinion que nous venons d'exposer tient en trois propositions fondamentales.

La substance corporelle est, d'elle-même, un sujet réfractaire à la division quantitative ; elle manque de parties intégrantes.

Par son union à la quantité, elle devient un multiple potentiel, un tout divisible dont les parties ordonnées entre elles n'ont encore cependant qu'une prédisposition prochaine à l'égard de l'expansion spatiale.

La prise de possession de l'espace, ou la localisation des éléments intégrants, se fait par un accident complémentaire, l'étendue formelle.

Tels sont les divers états réels et distincts que nous révèle l'étude de la constitution intime de la quantité. L'intelligence y conçoit même un ordre de succession logique, mais en réalité, la substance n'existe jamais un instant sans ses modes d'être naturels.

5me QUESTION : QUEL EST LE RÔLE DE LA QUANTITÉ DANS LE DOMAINE COSMOLOGIQUE ?

ACCORD DE LA THÉORIE THOMISTE AVEC LE LANGAGE

Jusqu'ici nous nous sommes attaché à la notion philosophique de la quantité.

Quand il s'agit de semblable question, où la découverte

cilier avec le double fait de la présence réelle du corps quantifié du Christ sous les espèces sacramentelles, et de l'absence de son étendue naturelle. Si l'état quantitatif se réduit à cet ordre interne qui assure aux êtres vivants une distribution régulière de leurs membres, la raison conçoit sans peine qu'il puisse persévérer dans le corps mystique du Sauveur. D'autre part, rien ne s'oppose à ce que l'extension locale en soit séparée, puisqu'elle en est réellement distincte.

Sans doute, la possibilité positive de cette séparation nous échappe. Mais nous n'y voyons aucun obstacle, et cela nous suffit.

de la vérité est le fruit de longues et délicates analyses, de distinctions multiples et apparemment subtiles, il n'est pas sans utilité de soumettre au contrôle de l'expérience les théories adoptées. D'ordinaire, les notions les plus ardues se précisent au contact des faits ; elles révèlent d'autant mieux leur contenu qu'on en connaît davantage les nuances variées dont le langage a su les revêtir.

Nous examinerons dans quelle mesure notre définition philosophique s'accorde avec les multiples acceptions que le terme *quantité* a reçues dans le vocabulaire scientifique.

Ensuite, nous essayerons de déterminer le rôle immense dévolu à la quantité dans la conception thomiste de la nature corporelle.

81. La quantité en sciences physiques. — Les termes dont les hommes de science se servent le plus souvent pour exprimer la quantité, sont ceux de *volume* et de *poids*.

La liquéfaction de l'air, nous disent les physiciens, nous offre le grand avantage de pouvoir emprisonner dans un espace relativement petit, une *quantité* considérable de ce mélange gazeux.

De même l'or, le platine dont les poids spécifiques sont respectivement très élevés, renferment une grande *quantité* de matière sous l'unité de volume.

Au point de vue philosophique, ces expressions sont en tous points correctes.

Dans le volume en effet, nous retrouvons l'étendue envisagée sous sa triple dimension : longueur, largeur et épaisseur ; c'est la quantité investie de son complément naturel, ou la *quantité continue permanente*.

Le poids, c'est-à-dire le résultat de l'action de la pesanteur sur un corps donné mesure, non le volume mais la quantité entendue au sens rigoureux du terme, ou, si l'on veut, la *composition entitative* de la substance corporelle. Une quantité déterminée de matière garde invariablement son poids, quelle

qu'en soit l'extension dans l'espace, pourvu toutefois qu'elle reste affectée d'étendue.

Le langage scientifique confirme ici, d'une manière inattendue, la distinction réelle que nous avons placée entre la quantité et l'étendue spatiale.

82. La quantité en mathématiques. — Les mathématiques ont pour objet propre l'étude de la quantité sous le double aspect du *nombre* et de la *grandeur*.

Or ces deux acceptions se rattachent respectivement à la *quantité discrète* et à la *quantité continue permanente*.

Quant aux quantités imaginaires dont on y fait usage, il serait peut-être plus correct de les appeler des expressions imaginaires, car il n'existe en fait aucune quantité réelle qui réponde à cette formule mathématique. Telle, la racine carrée de -2, $\sqrt{-2}$.

83. La quantité en prosodie et en musique. — La prosodie, en nous traçant les règles de la quantité, nous apprend à reconnaître la valeur des syllabes longues et brèves, de même que la musique, par des signes conventionnels, nous indique la quantité ou la valeur relative des notes.

A première vue, il semble que ces appellations n'ont plus rien de commun avec la notion philosophique. A les examiner de près, on y découvre aisément un emploi judicieux du terme « quantité ». Il s'agit ici de la durée du son, ou du temps qu'il faut consacrer à l'expression de la note ou de la syllabe. Or, le *temps*, nous l'avons vu, est une des espèces comprises dans la *quantité continue successive*.

En plain-chant, certains auteurs se plaisent à confondre la quantité avec l'accent. Dans ce cas, ce terme se prend en un sens analogique et dérivé ; il exprime, non plus la durée, mais l'intensité du son.

84. La quantité en mécanique. — La « quantité de mouvement » est une des données les plus importantes de la science mécanique. Elle se définit : « le produit de la masse d'un corps par la vitesse dont il est animé », et s'exprime par la formule *mv*.

Masse et vitesse, tels sont les deux facteurs qui doivent porter l'empreinte de l'accident quantitatif.

Que la vitesse se rattache à la quantité proprement dite, on le comprend aisément. La vitesse répond à un concept essentiellement relatif. Elle désigne un rapport entre l'espace parcouru par un mobile, et le temps employé à le parcourir. On dit d'un corps qu'il est animé d'une grande vitesse, lorsqu'il parcourt des espaces considérables en un temps relativement court.

Le rapport qui exprime la vitesse, s'établit donc entre l'espace, *quantité continue permanente*, et le temps, *quantité continue successive*.

On le voit, l'élément quantitatif, pris au sens rigoureux du terme, pénètre de toutes parts la notion de vitesse.

Mais la masse n'est pas une de ces réalités qui se découvrent spontanément à l'intelligence, ou dont on peut sans efforts saisir la nature. Ses allures mystérieuses, les multiples définitions auxquelles elle se prête, son importance à l'heure présente nous invitent à en entreprendre l'étude au double point de vue scientifique et philosophique.

85. La quantité et la masse. D'où vient l'importance actuellement accordée à la masse ? — La notion de masse est, de nos jours, d'un fréquent emploi. Bien qu'elle appartienne en propre à la mécanique, elle occupe en outre une place importante dans les sciences naturelles.

La raison de ce grand crédit se trouve, croyons-nous, dans la direction imprimée aux études scientifiques.

Un grand nombre d'hommes de science s'inspirent de vues mécanistes dans l'interprétation des phénomènes de la nature.

Ramener les faits à un minimum de causes, et, en dernière analyse, aux deux facteurs de masse et de mouvement, telle fut même, jusqu'en ces derniers temps, la grande préoccupation des physiciens et des chimistes [1]).

Dans un tel courant d'idées, la notion de masse devait acquérir chaque jour une importance nouvelle, et s'imposer davantage à l'attention des savants et des philosophes. « La notion de masse et d'inertie, dit Le Dantec, est la base de toutes les philosophies. »

Le Dr Le Bon la regarde comme la plus importante des propriétés de la matière [2]). M. Mach écrit à son sujet : « Je pense que c'est *ici* que le concept de masse a été, pour la *première* fois depuis Newton, soumis à une analyse critique détaillée, car les historiens, les mathématiciens et les physiciens semblent avoir considéré cette question comme peu grave et d'une compréhension presque immédiate. Elle est au contraire d'une importance fondamentale et mérite l'attention de nos adversaires [3]). »

86. Obscurité de la notion de masse. Méthode suivie dans cette étude. — Malgré le rôle immense qui lui est dévolu et les travaux nombreux dont il fut l'objet, le concept de masse demeure enveloppé de certaines obscurités.

« Pour qui veut atteindre, dit Hannequin, au delà de la vitesse et de l'accélération, les conditions de la genèse et des variations du mouvement, pour qui veut, en un mot, le soumettre à l'analyse et pénétrer ses lois, trois termes liés ensemble s'offrent à nos définitions, qu'aucun artifice ne saurait, pour le moment, ni séparer ni réduire : l'accélération,

[1]) La théorie électronique a modifié la conception traditionnelle de la masse, mais elle n'en a point diminué l'importance. Voir plus loin l'exposé de ces idées nouvelles.

[2]) Le Bon, *L'évolution de la matière,* pp. 20 et suiv. Paris, Flammarion, 1912.

[3]) E. Mach, *La mécanique*, p. 482. Paris, Hermann, [illegible]

la force et la masse. A vrai dire, de ces trois termes, le premier seul est directement saisi et géométriquement clair ; les deux autres, nous ne nous faisons aucune difficulté de le reconnaître, sont par eux-mêmes obscurs et confus [1]. »

Aussi, les définitions de la masse sont-elles nombreuses et parfois très divergentes. Comme la plupart sont d'origine scientifique, nous nous sommes demandé si, à la lumière des principes de la philosophie, il ne nous serait pas donné de pénétrer plus avant dans la nature intime de ce facteur mécanique.

Loin de nous l'intention de partir en guerre contre les expressions des savants. Notre unique but est d'éclairer une notion de métaphysique, en mettant à profit leurs conclusions.

Dans la première partie de ce travail, nous nous proposons de passer en revue les définitions courantes, de les soumettre à un examen critique afin de préciser quelles sont, à côté des résultats acquis, les questions d'ordre philosophique non encore résolues.

Dans la seconde partie, nous essayerons de combler ces lacunes, en donnant de la masse une définition qui mette en relief sa réalité physique et nous rende compte de toutes ses propriétés.

87. Définitions scientifiques de la masse. Première définition. — Lorsqu'un mobile est abandonné à lui-même, il tend à rester dans l'état de repos s'il est au repos, ou, s'il est mû, à continuer uniformément et en ligne droite, son mouvement. Cette propriété naturelle de la matière s'appelle l'*inertie*.

Il suit de là que la condition du mouvement est toujours extérieure au mobile, et qu'à toute variation bien définie de la vitesse ou de l'accélération, répond une cause également bien définie, à savoir : la *force*.

[1] HANNEQUIN, *Essai critique sur l'hypothèse des atomes*, [illegible], Paris, Alcan, 1899. — Cfr. MACH, *La mécanique*, pp. 482 et suiv.

Mais pour déterminer l'accélération que va prendre un mobile soumis à l'influence d'un agent moteur, il ne suffit pas de considérer uniquement l'intensité de l'action motrice.

L'expérience établit que la vitesse du mouvement imprimé, pendant l'unité de temps, dépend aussi du mobile auquel la force est appliquée.

Si nous soumettons dans un même lieu, à l'action d'une même force mécanique, des corps inégalement pesants, la vitesse communiquée sera différente pour chacun d'eux, et d'autant moins grande que le poids est plus considérable. Mais pour un même mobile se mouvant en ligne droite, sous l'influence d'une force qui ne varie pas pendant l'expérience, il existe entre l'intensité de la force et la variation qu'elle produit dans la vitesse pendant l'unité de temps, un rapport constant, toujours et partout le même; de sorte que, si l'intensité de la force augmente, l'accélération s'accroit proportionnellement.

En divisant la force appliquée à un corps par l'accélération qui en résulte, on obtiendra donc un quotient invariable, mais propre à ce corps donné. On l'a appelé la *masse.*

De là cette définition classique : *la masse est le rapport constant entre la force et l'accélération.*

Critique. — Cette première définition est-elle irréprochable ?

D'abord, elle a l'incontestable avantage de répondre à tous les besoins de la mécanique, dont l'objet principal d'étude est la mesure quantitative du mouvement et de ses causes.

En nous représentant la masse comme un diviseur de la force, elle nous donne un moyen pratique, non seulement d'en apprécier le rôle, mais aussi de déterminer les valeurs respectives qu'elle peut prendre dans les différents corps de la nature.

De plus, elle met en relief l'une des propriétés les plus caractéristiques et les plus importantes de la masse : sa

constance. « La masse, dit Helmholtz, est éternellement invariable » [1]) ; et cette propriété de la matière est une des données fondamentales de notre mécanique. Aussi, le principe de Lavoisier qui établit l'invariabilité de la masse, et le principe de Rankine qui exprime la constance de l'énergie totale de l'univers, sont-ils regardés, à juste titre, comme les plus belles conquêtes de la science moderne.

Néanmoins, quelque avantageuse qu'elle soit, cette définition ne nous fait point connaître la nature intime de cet agent mystérieux.

Placée comme une sorte d'intermédiaire entre la force et l'accélération, la masse nous apparaît sous un aspect purement relatif. Elle est un nombre, un quotient, dont la valeur quantitative dépend essentiellement de deux autres nombres.

En soi, dit-on, elle n'est ni la force, ni l'accélération, mais un rapport constant entre ces deux facteurs qui lui sont étrangers. Et ce rapport déterminé en exprime la mesure.

Or, mesurer une chose, n'est pas dévoiler sa nature. La masse ne se confond point avec sa mesure, quelle qu'elle soit.

Ensuite, c'est quelque chose d'absolu que la masse. Le corps la possède aussi bien à l'état de repos qu'en mouvement, sous l'influence de la force comme dans l'état d'isolement complet. N'y eût-il au monde qu'un seul corps, il aurait encore sa masse appropriée.

« La masse, écrit Dressel dans son ouvrage de physique, n'est pas seulement une relation ou une abstraction, mais une chose réelle et existante ; sinon, comment serait elle le support du mouvement ? » [2]).

La définition classique, irréprochable en mécanique, ne satisfait donc pas les légitimes aspirations de l'intelligence. On peut aller plus loin et se demander ce qu'est en elle-même

[1]) Helmholtz, *Mémoire sur la conservation de la force*, p. 59. Paris, Masson, 1869.

[2]) Dressel, *Lehrbuch der Physik*, S. 24. Freiburg, Herder, 1895.

cette réalité constante que l'on mesure ; d'où vient l'étonnante propriété qu'elle possède de paralyser, proportionnellement à sa grandeur, l'action de la force, de manière à diminuer la vitesse du mouvement communiqué.

88. Deuxième définition. — Pour un lieu déterminé, la masse des corps, dit-on, n'est autre chose que leur poids.

La matière, avait dit Newton, attire la matière en raison directe des masses et en raison inverse du carré des distances. La pesanteur est un cas particulier de cette attraction universelle. Elle désigne la force avec laquelle la terre attire vers son centre les corps placés dans son voisinage. Lorsqu'un corps est immobile, cette influence terrestre se manifeste sous forme d'une pression verticale que le corps exerce de haut en bas sur son appui. Le résultat de cette pression s'appelle le *poids*.

L'accélération communiquée par la pesanteur est la même pour toutes les substances terrestres, car dans le vide elles tombent avec la même vitesse ; mais l'effet de la pesanteur, qui se traduit sous forme de pression, varie d'une substance à l'autre. Chaque corps a son poids, et ce poids est invariable, pourvu qu'on le considère toujours dans un même lieu. Ni la fusion, ni la volatilisation, ni la génération, ni la corruption ne peuvent rien ajouter ni retrancher du poids du corps soumis à l'expérience. La balance en atteste la constance.

D'autre part, comme ces forces d'attraction sont directement proportionnelles aux masses, l'action de ces forces ou le poids est devenu la plus simple mesure de la relation qui existe entre des masses quelconques.

Critique. — En réalité, ce poids qu'est-il par rapport à la masse ?

« Il n'est pas l'équivalent ou plutôt la représentation d'une unité substantielle absolue dans le corps pesé, mais seulement l'expression d'une relation entre deux corps qui s'attirent

mutuellement ; de plus, ce poids peut être indéfiniment réduit par un simple changement de position par rapport au corps avec lequel il est en relation » [1]).

On sait, en effet, que la pesanteur varie en raison inverse du carré des distances. Le pendule sur une montagne ou près de l'équateur oscille plus lentement qu'au pied de la montagne ou près du pôle, parce qu'il est plus éloigné du centre d'attraction de la terre et partant plus léger. Un corps qui pèse un kilogramme à Paris, ne pèserait que 37 centigrammes s'il était à la distance de la lune, tandis qu'il pèserait 28 kilogrammes s'il était placé sur le soleil. La masse, au contraire, tous en conviennent, doit être invariable. Mais si l'on prend pour mesure de la masse le rapport de la pesanteur P à l'accélération G qu'elle produit sur un corps donné, l'on obtient alors une mesure invariable $\frac{P}{G}$, car si la pesanteur varie avec l'altitude, l'accélération varie de la même façon, en sorte que le rapport reste le même sur les différents points du globe [2]).

L'expression de la masse par le poids désigne donc une mesure conventionnelle ; elle est une application particulière de ce principe général énoncé plus haut, que les masses trouvent leur mesure dans l'action des forces. Aussi, si dans l'évaluation de ce facteur mécanique, la pesanteur a été choisie de préférence à d'autres forces de la nature, c'est uniquement à raison des avantages pratiques qu'elle présente.

[1]) Stallo, *La matière et la physique moderne*, p. 63. Paris, Alcan, 1884.

[2]) Ce rapport $\frac{P}{G}$ représentant la masse ne figure que dans les équations de la mécanique. Les masses étant proportionnelles aux poids, on peut les évaluer au moyen de la balance. Pour convertir d'ailleurs le poids en masse, il suffit de le diviser par le chiffre qu'exprime l'accélération *g* de la pesanteur $\left(M = \frac{P}{G}\right)$. La valeur de *g* étant 0,981, il s'ensuit que le nombre représentant la masse est environ 10 fois moindre que celui représentant le poids. Cfr. Lebon, *L'évolution des forces*, p. 29. Paris, Flammarion, 1908.

Sous cette mesure *arbitraire* et *variable,* l'entité de la masse persistante et toujours identique à elle-même au sein de toutes les variations et circonstances de l'univers, nous reste aussi voilée que dans la définition précédente. Nous n'en avons saisi qu'un aspect particulier et relatif.

89. Troisième définition. — Plusieurs auteurs modernes identifient la masse du corps avec la somme des unités élémentaires qu'il contient. C'est notamment la pensée qu'exprime Jouffret dans son bel ouvrage sur la théorie de l'énergie. « La masse d'un corps, dit-il, dépend du nombre d'atomes qu'il renferme » [1]).

Critique. — Cette conception du phénomène est des plus simples, mais est-elle bien scientifique ? Au surplus, éclaire-t-elle d'un jour nouveau cette mystérieuse notion de la masse ?

A nous en tenir à la théorie atomique, nous devrions nous inscrire en faux contre cette définition.

S'il est vrai que, d'après la doctrine actuelle, les masses sensibles de nos quatre-vingt-cinq corps simples sont réellement constituées d'atomes agglomérés, il n'en est pas moins établi que chacun de ces corps élémentaires possède un poids atomique spécifique. Or, une fois admis que des corps de nature différente ont des masses atomiques inégales, il est illogique d'affirmer que l'égalité du nombre d'atomes entraine l'égalité des masses.

[1]) Jouffret, *Introduction à la théorie de l'énergie*, p. 17. Paris, Gauthier-Villars, 1883.

« La masse d'un corps, dit Laplace, est la somme de ses points matériels. La densité d'un corps dépend du nombre de ses points matériels renfermés sous un volume donné. » Laplace, *Exposition du système du monde,* 6e éd., pp. 173 et 175. — Cfr. Poisson, *Traité de mécanique*, 2e éd., introduction, p. 18 Paris, 1833. « Un point matériel, dit-il, est un corps infiniment petit dans toutes ses dimensions. On peut regarder un corps de dimensions finies comme un assemblage d'une infinité de points matériels, et sa masse comme la somme de toutes leurs masses infiniment petites. »

Même pour un corps particulier, le poids total devrait résulter, non seulement de la multiplicité de ses atomes, mais aussi, et avant tout, de leur valeur quantitative.

Pour donner à cette proposition un sens admissible, il faudrait greffer sur la théorie atomique moderne une autre hypothèse, d'ailleurs plusieurs fois émise, d'après laquelle nos atomes chimiques seraient eux-mêmes des produits de condensation d'une matière primitive homogène, disséminée en atomes infinitésimaux et égaux en poids. Alors les masses sensibles ne dépendraient effectivement que du nombre d'atomes réunis en elles. Elles seraient toutes un multiple exact d'une unité primitive commune.

Mais cette hypothèse de Proust n'a pu jusqu'ici prendre rang dans la science. Reprise par Thomson et plus tard par Dumas, elle passionna plusieurs chimistes de marque, tels : Berzélius, Cumer, Marignac et Stas, qui, dans le but de la vérifier, se livrèrent aux recherches stœchiométriques les plus précises.

Tous ces travaux aboutirent à un même résultat : l'impossibilité de concilier l'hypothèse avec les poids actuels de nos atomes chimiques [1]).

Supposé même qu'à la lumière de faits nouveaux, les difficultés soulevées contre les vues du chimiste anglais s'évanouissent pour faire place à une démonstration rigoureuse, quelle conclusion jaillirait de cette nouvelle découverte ?

Nos grosses masses sensibles sont un multiple exact d'une petite masse inconnue ; telle serait la seule déduction logique [2]).

Aurions-nous avancé d'un pas dans la connaissance de la

[1]) Il est inexact de dire, comme on le fait assez souvent, que l'on peut déterminer *exactement* et avec une *entière certitude* le poids des atomes chimiques. Les calculs ne donnent que des *moyennes*, et les écarts s'élèvent encore à des millions d'atomes pour des quantités de matière relativement très petites, par exemple, pour un centimètre cube d'un corps gazeux.

[2]) Freycinet, *Essai de philosophie des sciences*, p. 169. Paris, Gauthier-Villars, 1900.

masse ? Une inconnue prend-elle une valeur déterminée, parce qu'on la multiplie un certain nombre de fois par elle-même ?

Comme le dit Stallo, à propos d'un sujet analogue, « briser un aimant en morceaux, et montrer que chaque fragment est doué de la polarité magnétique de l'aimant entier, ce n'est pas expliquer le phénomène du magnétisme » [1]).

La question resterait entière, ou se poserait sous la forme nouvelle : Qu'est-ce que la masse atomique ?

90. Quatrième définition. — Bien voisine de la précédente est l'opinion partagée par la plupart de nos atomistes modernes.

Elle consiste à rattacher la masse au volume réel. « La masse, écrit M. Hannequin, est pour la mécanique toujours proportionnelle au volume qu'elle occupe, quelles que puissent être les raisons physiques qui donnent au corps, dans la nature réelle, des densités multiples et diverses » [2]). Aussi, le principe de l'invariabilité du volume atomique, placé à la base de l'atomisme, n'est lui-même qu'une application particulière de cette opinion.

La matière est donc uniformément répandue dans l'univers ; un volume donné en renferme toujours et partout la même quantité, de sorte que l'étendue sous sa triple dimension nous donne une mesure exacte de la masse.

La physique, il est vrai, nous enseigne qu'un litre de platine fondu pèse environ 21 kilogr., tandis qu'un litre de plomb n'en pèse que 11. Mais cette différence tient à la grandeur des distances interatomiques, plus considérables chez les corps légers. Il est ici question du volume réellement occupé par la matière.

[1]) Stallo, *op. cit.*, p. 64.

[2]) Hannequin, *Essai critique sur l'hypothèse des atomes*, p. 96. Paris, Alcan, 1899. — Nous n'abordons ici qu'une partie de la définition de cet auteur afin de ne pas traiter simultanément des questions de nature diverse.

Critique. — Cette nouvelle définition, fût-elle rigoureusement exacte, serait encore sans utilité pratique.

La détermination du volume réel des corps est un de ces difficiles problèmes que la physique cherche à résoudre, mais peut-on dire qu'à l'heure présente elle en ait donné une solution certaine ?

L'hypothèse d'Avogadro et d'Ampère qui établit indirectement l'identité de volume pour les molécules des corps gazeux considérés dans les mêmes conditions physiques de température et de pression, ne nous donne à ce sujet aucun renseignement ; car ce volume comprend, outre l'espace plein, des distances interatomiques et intramoléculaires qui nous sont totalement inconnues.

Plusieurs physiciens, notamment Thomson, Millikan, Bregemann, Rutherford, Geiger, Regener, Planck, Langevin, etc., ont tenté, par des méthodes diverses, de jeter un jour nouveau sur cette obscure question du nombre de molécules gazeuses contenues dans un millimètre cube d'un gaz à 0° et sous la pression atmosphérique. Or, si l'on constate des concordances satisfaisantes entre les divers résultats, on ne peut méconnaître cependant que les écarts restent encore relativement considérables et que la détermination du volume réel de la matière conserve son caractère problématique.

Récemment, M. Van der Waals aurait trouvé « que le volume moléculaire est égal à la somme des volumes des atomes qu'il contient, mais que le volume d'un atome n'est pas une constante : il dépend de la combinaison de cet atome ». Quant à la raison de cette variation, l'auteur la voit « dans la variabilité de la grandeur des orbites des électrons » [1]). S'il en est ainsi, il est clair que le volume donné n'est pas le volume réel, mais le volume apparent, ce qui ne résout pas le problème.

[1]) Van der Waals, *Le volume des molécules et le volume des atomes constituants (Revue générale des Sciences,* 30 mars 1914), p. 284.

Il y a plus : dans les données actuelles des sciences, nous ne trouvons aucune preuve que la réalité corporelle soit uniformément répandue, ou que le volume soit la mesure de la masse.

Les expériences faites sur la compressibilité des liquides ne sont point de nature à confirmer l'hypothèse.

D'ailleurs, à défaut de preuves physiques, on se demande, et avec raison, pourquoi l'étendue ne pourrait pas varier sans que la matière qu'elle étend dans l'espace perde de son entité substantielle ou de sa masse. L'expérience quotidienne ne prouve-t-elle point que toutes les propriétés corporelles, l'électricité, le magnétisme, la chaleur, l'énergie chimique sont susceptibles de variation ? Eh bien ! si l'étendue n'est pas la matière, mais une de ses propriétés, pourquoi serait-elle réfractaire à cette espèce de changement qui, sans atteindre la masse, en modifierait le volume ?

Quoi qu'il en soit, nous n'avons, dans la définition présente, qu'une mesure incertaine et purement théorique du facteur en question. La masse n'est pas l'étendue : qu'est-elle donc ?

91. **Cinquième définition**. — « La masse d'un corps est sa quantité d'inertie, ou aussi, sa quantité de résistance au mouvement. »

De toutes les définitions jusqu'ici parcourues, nulle ne s'impose davantage à notre attention.

La définition est double. Examinons successivement chacune de ses parties.

I. *Quantité d'inertie*. — Dans sa première loi du mouvement, Newton définit l'inertie « un attribut, en vertu duquel la matière ne peut, d'elle-même, modifier ni son état de repos, ni son mouvement. »

Sous cet aspect, l'inertie semble être plutôt une propriété négative des corps. Elle désigne une incapacité, une impuis-

sance radicale qui ne comporte point de degrés; car la matière n'est ni plus ni moins apte à prendre d'elle-même un mouvement de translation dans l'espace, ou à modifier le mouvement dont elle est douée. Aussi, l'aspect quantitatif, inhérent à la masse, fait ici totalement défaut.

L'inertie se prend encore dans un sens plus concret qui est le développement naturel du premier. Elle exprime ce pouvoir réducteur que la matière exerce à l'égard de toute force qui tend à lui communiquer une accélération.

Les corps peuvent communiquer leur mouvement, mais cette communication est toujours partielle; une partie de l'accélération est réduite et ne se manifeste point dans le corps mû. Si l'on soumet des quantités diverses de matière à l'action d'une même force, on constate que la vitesse imprimée à chacune d'elles, pendant l'unité de temps, est différente et d'autant moindre que la quantité est plus considérable. Seulement, que la cause du mouvement soit la pesanteur, l'attraction lunaire, une force magnétique, ou une force électrique, l'accélération qu'elle tend à donner au corps sera toujours réduite de la même quantité, si d'une part cette accélération reste la même, et si d'autre part le corps ne change pas [1]).

La matière possède donc un pouvoir réducteur du mouvement, susceptible de mesure et invariable pour un corps donné.

Cette puissance de réduction est sa quantité d'inertie, c'est-à-dire, sa masse.

« De toute manière, dit M. Mouret, quels que soient les synonymes que l'on emploie sous prétexte de définir la masse, notre notion de masse dérive d'un seul et même fait, qui est cette réduction, en plus ou moins grande proportion, de l'accélération du mouvement dans la transmission du mouvement par contiguïté [2]). »

[1]) Mouret, *Force et masse (Ann. de philos. chrét.*, t. XXI), p. 78.
[2]) Id., *ibid.*, p. 80.

Critique. — Plus que toutes les autres, cette définition nous rapproche du vrai concept de la masse. Elle met en lumière une de ses propriétés qui, aux yeux de tous, semble le mieux la trahir, à savoir : la résistance au mouvement. Analogue, quant à la forme, à la première définition analysée plus haut, elle pénètre plus avant dans l'étude de ce facteur mécanique. Au lieu de nous en indiquer simplement la mesure à l'aide d'un rapport établi entre la force et l'accélération, elle nous montre quelle est, en fait, la réalité mesurée, c'est-à-dire le pouvoir réducteur de la masse.

Cependant, ici encore nous n'atteignons pas le dernier pourquoi du phénomène. Constater le fait d'une déperdition du mouvement dans l'action des forces mécaniques sur la matière, affirmer que dans la quantité de réduction ou de résistance passive se trouve une manifestation directe et immédiate de la quantité de masse, c'est exprimer deux faits incontestables, ce n'est point en donner la raison.

Comment se fait cette réduction? D'où vient qu'elle est toujours et nécessairement proportionnelle à la quantité de matière? Quelle est enfin dans les corps cette réalité cachée qui jouit du magique pouvoir de paralyser partiellement le mouvement communiqué? Ne sont-ce pas là autant de questions non résolues et d'un vif intérêt?

II. *Quantité de résistance au mouvement.* — La définition assimile aussi la masse à la quantité de résistance au mouvement.

Dans quel sens faut-il entendre ces termes ?

Une résistance peut être *active* ou *passive*.

Imprimez une impulsion mécanique à une bille d'ivoire placée sur un plan horizontal. Quelque polie que soit la surface, la bille perdra peu à peu son mouvement initial et finira par passer à l'état de repos. La raison en est dans la résistance *active* qu'elle rencontre à chaque moment de son parcours; c'est, d'une part, la résistance due au frottement,

d'autre part, celle de la couche d'air déplacé. De même, lorsqu'un corps en mouvement rencontre sur sa route un corps en repos, d'ordinaire le corps moteur perd une partie de sa force mécanique et de son mouvement. La résistance active que lui a opposée le mobile est la cause unique de cette perte d'énergie.

Or, cette résistance active nous donne-t-elle une mesure exacte de la masse ?

On aurait tort de l'affirmer, car cette sorte de résistance lui est totalement étrangère. Si l'on supprimait toutes les résistances de ce genre, le coup d'aile d'un moucheron mettrait en mouvement une lourde voiture de roulier, et la moindre force qui agirait seule sur un corps pourrait le déplacer [1]). Néanmoins, même dans ce cas, l'accélération communiquée par une même force à des corps de poids différent serait aussi différente, et inversement proportionnelle à leur quantité de matière.

L'annulation de toutes les résistances actives du sol, des frottements de l'air, etc., ferait que tous les corps seraient déplaçables avec la même facilité, mais ne modifierait en rien leur masse respective.

Il en est autrement de la résistance *passive*. Celle-ci se confond avec la puissance que possède tout corps de réduire, dans une certaine mesure, le mouvement qui lui est communiqué.

Cette réduction se fait dans le mobile auquel est transmis le mouvement ; elle est toujours proportionnelle à la masse et en mesure exactement la quantité.

Sous cette acception, la résistance passive devient synonyme d'inertie au sens positif de ce mot, et nous revenons ainsi à la définition analysée tantôt [2]).

[1]) Balfour-Stewart, *La conservation de l'énergie*, et de Saint-Robert, *Qu'est-ce que la force?* p. 192, Paris, Germer-Baillière, 1879.

[2]) Cfr. *supra*, p. 139.

92. Conclusion. — Les cinq définitions que nous venons de passer en revue dénotent clairement chez leurs auteurs une préoccupation commune, celle de donner de la masse une mesure appropriée.

La première cherche cette mesure dans l'action des forces sur la matière. Elle est, à ce point de vue, la plus importante, parce qu'elle est d'application universelle.

La seconde n'en est qu'un cas particulier.

La troisième et la quatrième nous fournissent aussi un moyen de mensuration ; seulement, ce moyen n'est point susceptible d'application pratique.

La cinquième définition revient en somme à la première, avec cette différence, qu'elle met davantage en relief le sujet immédiat de la mesure, c'est-à-dire la résistance passive de la matière.

Enfin nous avons rencontré deux propriétés caractéristiques de la masse : sa constance et son pouvoir réducteur du mouvement.

La question soulevée au commencement de cette étude n'est donc pas complètement résolue ; au delà de la mesure et des propriétés mentionnées, se trouve la masse avec sa nature propre. Qu'est-elle en elle-même ? Est-ce un accident ou une substance ? Comment remplit-elle le rôle qu'on lui assigne ?

93. Définition philosophique de la masse. — Puisque les sciences s'arrêtent au seuil de ces questions nouvelles, il ne nous reste qu'à faire appel à la métaphysique.

Dans ce domaine, une seule définition semble soutenir le contrôle des faits et réaliser nos espérances. La voici : *la masse d'un corps est sa quantité dimensive*, ou, pour employer un langage plus concret, *c'est par sa quantité que le corps remplit la fonction de masse et jouit des propriétés dévolues à ce facteur mécanique.*

Expliquons-nous :

La quantité a pour effet formel de rendre le corps susceptible de fractionnement. En se communiquant à lui, elle lui communique cette multiplicité de parties intégrantes dont elle est elle-même constituée, et établit dans la réalité substantielle, un agencement interne, qui fixe du même coup le mode d'après lequel toutes les autres qualités corporelles seront reçues dans la substance [1]).

Toutes, en effet, participent à sa manière d'être, toutes se répandent sur ce fonds commun, et perdent, dans cette diffusion, d'autant plus d'intensité, que le nombre de parties comprises dans le sujet récepteur est plus considérable. De fait, si la quantité est partout la même, en ce sens qu'elle donne aux corps les mêmes aptitudes, elle diffère en grandeur dans les différents corps. En d'autres termes, une unité matérielle, prise comme terme de comparaison, se répéterait un plus grand nombre de fois dans l'une masse corporelle que dans l'autre.

A première vue, on serait tenté de confondre cette propriété avec l'étendue.

Cependant, si étroits que soient les rapports établis entre ces deux notions, il n'est pas permis de les identifier.

Le fait que l'étendue est susceptible de variations auxquelles est soustraite la quantité, en est une preuve manifeste.

Ainsi entendue, la quantité s'appelait dans le langage scolastique la quantité dimensive ou de masse, « quantitas dimensiva, quantitas molis ». Il importe de la distinguer de la quantité virtuelle, « quantitas virtutis », qui se prend dans un sens dérivé.

La chaleur, par exemple, l'électricité ne peuvent être ni jaugées ni pesées ; néanmoins, il est souvent question, dans les sciences physiques, de quantité de chaleur, d'électricité, de lumière. Ce terme se prend alors dans une acception plus

[1]) S. Thomas, *Summ. Theol.*, P. III, q. 77, a. 2.

large, à savoir, dans le sens de degré d'intensité, d'action ou de perfection [1]).

94. La quantité réunit-elle tous les caractères distinctifs de la masse ? — La signification des termes fixée, passons à l'examen de cette dernière hypothèse :

1° De l'avis commun, la masse est une propriété réelle de la matière, indépendante du voisinage d'autres corps, et de l'influence de toute force extrinsèque. N'y eût-il qu'un seul corps dans l'espace, il serait encore doué d'une masse réelle. Sans doute, nous n'en découvrons la grandeur que par l'action de certaines forces, et nous l'exprimons par un rapport ; mais elle préexiste à toutes nos mesures à l'état de réalité absolue.

C'est aussi un des caractères de la quantité. Unie directement à la substance corporelle, cette propriété a cependant sa réalité propre et individuelle, puisqu'elle lui donne cette manière d'être spéciale qui la rend divisible. Chaque corps la possède comme un résultat obligé de son état matériel. Aussi son concept est-il pur de toute relativité. Les qualificatifs de *grand* ou de *petit* n'appartiennent pas à l'essence de la quantité, car ces termes expriment une relation dont elle n'éveille pas nécessairement l'idée [2]).

2° En second lieu, parmi les propriétés corporelles, en est-il une seule qui concrétise plus fidèlement que la masse la notion de matière ? Elle est sans application dans le domaine de la volonté, de l'intelligence, du spirituel, bref, de tout ce qui dépasse les conditions d'ordre matériel. Bien plus, si dans l'évaluation de certaines forces de la nature les physiciens ont

[1]) *Summ. Theol.*, P. I, q. 42, a. 1, ad 1um. — Il arrive cependant que, même dans ce cas, l'on ajoute à l'intensité du phénomène la quantité réelle du support. Nous en avons un exemple dans l'estimation de la chaleur en calories.

[2]) S. THOMAS, *Sum. totius logicae*, Tract. III, c. 8.

coutume d'employer le terme de *masse*, — par exemple, masses électriques ou magnétiques, — cette expression n'est en fait justifiée qu'à raison de son analogie lointaine avec la notion de masse corporelle ; elle contient toujours, plus ou moins voilée, l'idée de matérialité.

La masse est donc une propriété exclusivement réservée à la matière. Elle en exprime si bien la note commune, qu'elle fait abstraction de la nature des corps, de leurs attributs génériques et spécifiques, de leur forme, de leur état.

Or, n'est-ce pas le trait distinctif de la quantité ? La notion de corps n'est elle pas, pour tous, synonyme de l'idée d'une substance constituée de parties intégrantes, homogènes, naturellement répandues dans l'espace, en un mot, d'un tout divisible ou doué de quantité dimensive ?

La quantité, en effet, exprime avant tout la matérialité du sujet qu'elle affecte. Elle tire son origine de ce fonds commun à toutes les substances corporelles, appelé si justement par l'École, le principe matériel ou la matière première. D'ailleurs, la quantité n'est pas un principe de spécification, mais un principe de multiplication.

Comme la notion de masse, elle est donc une expression fidèle de la matière, et on ne peut la faire intervenir dans l'évaluation des forces corporelles qu'avec un sens dérivé, *quantitas virtutis*.

3° En troisième lieu, la masse est essentiellement mesurable. Il suffit de jeter un regard superficiel sur les définitions données plus haut, pour se convaincre que tous les auteurs ont eu pour principal souci d'en fournir une mesure pratique.

Or, la seule réalité qui soit directement susceptible de mesure, est la quantité [1]). D'autres propriétés peuvent bien

[1]) Les deux mesures de la masse, en usage dans les sciences physiques, sont applicables à la quantité. En effet, le poids ne déperd point du volume ou de la forme du corps, mais de la quantité de matière. D'autre part, le pouvoir de réduire le mouvement communiqué, qui est le second moyen pratique de mensuration, est une propriété essentielle à la quantité.

être soumises à la mensuration, à condition toutefois de présenter un certain aspect quantitatif. Le nombre, la multitude sont des expressions de la quantité discrète ; l'étendue, le temps, le mouvement appartiennent à la quantité continue [1].

4° La note la plus caractéristique de la masse est le pouvoir qu'elle possède de réduire la vitesse du mouvement. L'expérience le prouve ; la vitesse communiquée à un corps subit toujours une diminution proportionnelle à la grandeur de la masse, et cette réduction du mouvement est l'effet d'une résistance passive.

Comment la quantité peut-elle remplir ce rôle ?

Rappelons d'abord que la quantité est le sujet récepteur, le substrat commun de toutes les propriétés corporelles, et qu'à ce titre elle leur communique son caractère extensif.

Ce principe admis, l'on comprend qu'une impulsion mécanique, reçue par un corps, doit se disséminer sur toute sa masse, et que cette dispersion est d'autant plus grande qu'il existe en lui plus de parties matérielles ; en un mot, elle doit être proportionnelle à la quantité.

D'autre part, on connaît l'adage si bien vérifié par l'expérience quotidienne : *plus une force est dispersée, moins grande devient son intensité*. Dans l'hypothèse, l'intensité de l'accélération du mouvement qui résulte de l'impulsion mécanique, subira, pour chaque cas, un amoindrissement proportionnel à la dispersion du mouvement communiqué : en d'autres termes, la vitesse sera en raison inverse de la grandeur de la masse.

On le voit, la résistance du mobile est ici purement passive. Elle consiste dans une simple dispersion qui ne détruit en rien la quantité du mouvement transmis. La vitesse seule du mobile peut en subir les influences.

Aussi, quelle que soit la grandeur finie de la masse ou de la quantité, une impulsion mécanique y détermine toujours

[1]) Nous prenons ici la quantité avec son complément naturel, l'étendue.

un mouvement d'une certaine vitesse. Cette vitesse, il est vrai, est très petite, voire même imperceptible si la masse est très grande et l'impulsion très faible. En tous cas, elle ne sera jamais nulle, pourvu que l'on supprime toutes les résistances étrangères ; en effet, si l'impulsion perd d'autant plus de son intensité qu'elle est dispersée sur une quantité plus grande de matière, de toute nécessité elle demeure une énergie finie, capable d'engendrer le mouvement, aussi longtemps que la masse ne devient pas infinie.

C'est la justification de ce principe de mécanique énoncé par M. de Saint-Robert : « Sans l'intervention des résistances extrinsèques, le moindre mouvement mettrait en branle une lourde voiture de roulier ».

La quantité remplit donc à la perfection la fonction primordiale de la masse. En elle, et en elle seule, croyons-nous, se trouve la raison explicative de ce que M. Mouret a si justement appelé la résistance passive au mouvement.

5° Enfin, l'identification de la masse avec la quantité nous permet de découvrir l'origine et la cause de sa constance.

Tout change dans l'univers : les corps eux-mêmes ne cessent de se transformer, et leurs propriétés distinctives subissent des modifications incessantes. Deux réalités restent seules constantes : la somme globale de l'énergie et la masse.

D'où vient ce privilège accordé à la masse ?

De ce que la quantité, avec laquelle elle s'identifie, a sa racine dans ce fonds commun à toutes les substances corporelles qui passe inaltéré et inchangé à travers les étapes de l'évolution cosmique. Puisque ce principe matériel se retrouve toujours identique à lui-même sous les états les plus divers de la matière, la quantité, qui en est l'expression immédiate, persiste avec lui sans éprouver le contre-coup des changements du corps dont elle fait partie ; car, redisons-le, elle n'est point une manifestation de l'espèce, mais une résultante de l'état matériel.

Il est vrai que dans un corps donné, l'être vivant par exemple, la quantité peut s'accroître ou diminuer par addition ou soustraction de matière ; dans ce cas, la masse augmente ou diminue dans la même mesure. La quantité en suit donc toutes les phases, de sorte qu'à un point de vue général, on est en droit d'affirmer que la quantité globale de l'univers reste constante.

En résumé, la quantité dimensive se révèle comme une réalité physique absolue, propre aux substances corporelles, préexistante à l'action des forces qui en fournissent la mesure, indépendante de l'état et de la forme des corps, immuable au sein de l'évolution cosmique, douée enfin d'une résistance passive qui en exprime la fonction au point de vue mécanique.

Existe-t-il une réalité qui réponde plus fidèlement au concept de masse [1]).

95. **Première objection.** — Avant de clore cette étude, prévenons deux objections que ne manqueront pas de faire les hommes de science.

Cette définition, diront-ils, est sans utilité scientifique.

Comment, d'abord, l'introduire dans les calculs ? Pour déterminer la grandeur relative de la quantité, et partant de la masse d'un corps, il faudrait connaître exactement le nombre de parties matérielles renfermées en elle, abstraction faite de leur extension dans l'espace. Or, ce dénombrement dépasse nos forces naturelles.

N'est-il pas plus simple et plus pratique de s'en tenir à la définition actuellement adoptée par la mécanique, et d'exprimer la masse par le rapport constant entre la force appliquée et l'accélération qui en résulte ?

[1]) Nous fûmes heureux de constater que dans son beau travail *Philosophia naturalis*, t. I, pp. 273-275, Paris, Beauchesne, 1912, le R. P. de la Vaissière a fait sienne, et même jusque dans ses détails, notre opinion sur la masse.

Que les hommes de science veuillent bien se tranquilliser. Nous leur laissons volontiers le bénéfice de leurs définitions, et n'avons nulle envie d'en mettre en doute les avantages pratiques. Mais si la mécanique et la physique ont le droit de n'envisager la masse que sous l'aspect d'un facteur à mesurer, et d'en exprimer la mesure par un rapport, il est permis à la philosophie de pousser plus loin ses investigations, de rechercher la nature intime de ce facteur, et d'y faire voir la raison dernière des propriétés que les définitions scientifiques essayent de formuler.

Ces deux études, loin de s'exclure, se complètent l'une l'autre. Elles ont chacune leur caractère propre ; on aurait tort de les confondre en leur attribuant le même objet.

Nous nous sommes contenté de définir la masse. Aux hommes de science d'en donner une mesure commode et d'en faire tel usage qu'il leur plaît.

96. **Deuxième objection**. — En second lieu, d'aucuns se demanderont peut-être pourquoi, dans notre définition, il n'est pas question du volume des corps. L'on dit en effet que le plomb, le mercure, le platine ont une masse considérable, parce que, sous un volume relativement restreint, ces métaux contiennent une quantité considérable de matière. Le volume, semble-t-il, devrait figurer parmi les éléments constitutifs de la masse.

Cette opinion, dont M. Geyser [1]) s'est fait le défenseur, ne paraît pas soutenable.

En identifiant deux éléments essentiellement distincts, la masse et la densité, elle enlève au premier une de ses notes caractéristiques, la constance.

Si le volume d'un corps peut subir des variations plus ou

[1]) Geyser, *Der Begriff der Körpermasse* (*Philosophisches Jahrbuch*, 1898), S. 32.

moins profondes d'après les circonstances de pression et de température auxquelles il est soumis, la densité de ce corps, qui est le rapport entre son volume et sa quantité de matière, doit aussi subir le contre-coup de ces influences physiques.

La masse, au contraire, reste invariable. Elle n'est donc point liée indissolublement à tel volume déterminé. Nous en avons une preuve évidente dans le phénomène de la pesanteur. L'action de cette force est toujours indépendante des dimensions du corps, mais exactement proportionnelle à la quantité de matière. C'est la raison qui autorise les physiciens à identifier, dans certaines circonstances spéciales, le poids avec la masse, ou du moins à mesurer l'une par l'autre.

97. Conception nouvelle de la masse. — Jusqu'en ces derniers temps, la masse était considérée comme la quantité d'inertie ou de résistance passive de la matière au mouvement. Elle tirait son origine de la matière même et se distinguait de toutes les autres propriétés par sa constance et son invariabilité.

Cette conception est actuellement abandonnée par beaucoup de physiciens, au moins pour ces produits de désintégration atomique, appelés électrons.

D'après la théorie nouvelle, la *masse* de l'électron est tout entière d'origine électromagnétique et variable avec la vitesse. L'électron lui-même devient alors une simple charge d'électricité, dégagée de toute matière.

Une charge électrique crée, par le seul fait qu'elle existe, des lignes de force qu'on appelle d'ordinaire champ électrique. Si elle se déplace dans l'espace, elle crée par son mouvement un champ magnétique. Ces deux champs, qui entourent la particule électrisée en mouvement, sont entraînés avec elle à travers l'espace et forment un sillage électromagnétique.

Aussi longtemps que la particule se meut d'un mouvement uniforme, l'entraînement du sillage ne lui coûte aucun effort ;

mais, pour créer le champ électromagnétique, ou le modifier, il faut dépenser de l'énergie. En d'autres termes, donner une vitesse à une charge électrique ou augmenter la vitesse dont elle est douée, exige un travail.

Or, d'après la théorie moderne, la masse, considérée comme coefficient d'inertie, résulte tout entière de la nécessité de fournir de l'énergie à la particule électrisée, lorsqu'on veut produire ou modifier son champ électromagnétique [1]). On peut dire aussi que la masse résulte de la résistance que rencontre la particule électrisée au moment de la création de son champ électromagnétique ou des changements qui y sont introduits.

D'autre part, le calcul et l'expérience semblent établir que l'inertie de l'électron ou sa résistance au changement de vitesse est constante pour des vitesses assez faibles, mais qu'elle augmente avec la vitesse quand celle-ci dépasse 10.000 kilomètres à la seconde ; elle deviendrait même infinie pour une vitesse de 300.000 kilomètres à la seconde, c'est-à-dire, pour la vitesse de la lumière [2]).

A en croire Lucien Poincaré, le centre positif de l'atome

[1]) Si l'électron était doué d'une masse *électromagnétique* et d'une masse *matérielle*, la mise en mouvement nécessiterait une double dépense d'énergie. Or, Kaufmann a mesuré la masse électromagnétique d'un électron en mouvement et a trouvé qu'elle formait à elle seule la masse totale. L'électron ne possède donc pas de masse *matérielle* au sens ordinaire du mot. Cfr. Bouty, *La vérité scientifique*, pp. 244 et suiv. Paris, Flammarion, 1908.

[2]) Abraham, *Gött. Nachrichten*, fasc. I, 1902 et Kaufmann, fasc. III, 1903. — Righi, *La théorie moderne des phénomènes physiques, radioactivité, ions, électrons*, pp. 119-124. Paris, « L'éclairage électrique », 1906. — Brunhes, *La dégradation de l'énergie*, p. 316. Paris, Flammarion, 1908. — H. Poincaré, *Science et méthode*, pp. 220 et suiv. Paris, Flammarion, 1909. — Bouty, *La vérité scientifique*, pp. 244 et suiv. Paris, Flammarion, 1908. — Lucien Poincaré, *La physique moderne*, pp. 297 et suiv. Paris, Flammarion, 1909.— Le Bon, *L'évolution de la matière*, pp. 185 et suiv. Paris, Flammarion, 1912. — Mme Curie, *Sur les rayonnements des corps radioactifs (Les idées modernes sur la constitution de la matière)*, p. 292. Paris, Gauthier-Villars, 1913. — Picard, *La science moderne*, p. 171. Paris, Flammarion, 1909.

chimique conserverait les caractères fondamentaux de la matière, notamment une masse invariable ; les électrons seuls auraient une masse variable d'origine électromagnétique [1]).

Pour Proumen, la constance de la masse reste le véritable criterium de la matière et la propriété inaliénable des atomes chimiques, des molécules et des corps sensibles. Il n'y a que les électrons qui possèdent une masse variable avec la vitesse [2]).

M. Bouty partage cet avis : « Cette conclusion, dit il, ne peut être étendue directement aux centres positifs, dont la masse électromagnétique est la même que celle des centres négatifs, puisqu'ils portent la même quantité d'électricité, tandis que leur masse matérielle est d'un ordre de grandeur mille fois plus grand » [3]).

« Y a-t-il des électrons positifs de masse purement électromagnétique ? se demande M. Picard. C'est à quoi, dit-il, on ne peut répondre actuellement » [4]).

On a étendu à tous les corps, écrit H. Poincaré, ce qu'on n'avait démontré que pour les corpuscules cathodiques ou électrons. Quant aux électrons positifs, nous ignorons encore si pareille extension est légitime. Cependant, le principe de relativité qui semble être une loi générale de la nature, demande que les électrons positifs n'aient pas de masse réelle, mais seulement une masse électromagnétique, ou tout au moins que leur masse réelle, si elle existe, varie avec les vitesses suivant les mêmes lois que l'autre masse.

Il ajoute : « les théories nouvelles ne sont pas encore démontrées, il s'en faut de beaucoup ; elles s'appuient seulement sur un ensemble assez sérieux de probabilités pour qu'on n'ait pas le droit de les traiter avec mépris. » « De nouvelles

1) Lucien Poincaré, *La physique moderne*, p. 300. Paris, Flammarion, [illegible].

2) Proumen, *La matière, l'éther, l'électricité*, p. 158. Paris, Desforges, [illegible].

3) Bouty, *La vérité scientifique*, p. 245. Paris, Flammarion, 1908.

4) Picard, *La science moderne et son état actuel*, p. 171. Paris, Flammarion, [illegible]. — Nernst, *Traité de chimie générale*, 1re partie, p. 45[illegible]. Paris, Hermann, 1911.

expériences nous apprendront sans doute ce qu'on en doit définitivement penser » [1]).

C'est aussi la conclusion de Langevin. « La découverte du principe de relativité a montré, dit-il, que... l'inertie, qu'elle soit ou non d'origine électromagnétique, doit se comporter toujours de la même manière et varier avec la vitesse... comme l'expérience l'a vérifié sur les rayons β du radium » [2]).

Cette nouvelle conception de l'inertie, Einstein la considère comme le résultat le plus important de la théorie de la relativité.

« D'après la mécanique de Newton, dit il, l'inertie d'un système constitué par un ensemble de points matériels (résistance d'inertie à l'accélération du centre de gravité du système) est indépendante de l'état du système. Au contraire, d'après la théorie de la relativité, l'inertie d'un système isolé suspendu dans le vide, dépend de l'état du système de façon telle que cette inertie croît avec la teneur en énergie du système.

» D'après la théorie de la relativité, c'est donc en dernière analyse à l'énergie que revient l'attribut de l'inertie » [3]).

98. Critique de cette conception nouvelle. — Il serait, d'évidence, prématuré de porter un jugement sur cette question, actuellement encore si débattue. La théorie électronique est sans doute une théorie féconde, pleine de promesses, mais elle n'est encore qu'une théorie dont l'avenir n'est pas assuré.

En second lieu, parmi les physiciens qui en sont partisans, plusieurs ne voient aucune nécessité d'étendre au noyau positif des atomes, la conception nouvelle de la masse. Pour cette partie atomique, de loin la plus considérable, l'ancienne

1) H. Poincaré, *Science et méthode*, pp. 224, 246, 272, etc. Paris, Flammarion, 1909.

2) Langevin, *La dynamique électromagnétique*, p. 114 (*Les idées modernes*, etc.), Paris, Gauthier-Villars, 1913.

3) Einstein, *Sur le problème de la relativité* (*Scientia*, avril 1914), p. 143.

théorie qui considère la masse comme une propriété invariable de la matière, conserverait donc toute sa valeur [1]).

D'autres, il est vrai, rejettent toute exception à la loi qui paraît régir les électrons ou particules négatives, mais s'ils croient nécessaire pareille généralisation, c'est avant tout à raison des exigences du principe de relativité. Or, ce principe lui-même est, à l'heure présente, l'objet de violentes critiques de la part de physiciens de marque [2]).

En attendant des expériences plus décisives, nous nous en tiendrons au sage conseil de H. Poincaré. « Supposons, dit-il, que d'ici quelques années, ces théories subissent de nouvelles épreuves et qu'elles en triomphent ; notre enseignement secondaire courra alors un grand danger : quelques professeurs voudront, sans doute, faire une place aux nouvelles théories. Les nouveautés sont si attrayantes, et il est si dur de ne pas sembler assez avancé !.. Avant d'enseigner (aux élèves) la mécanique ordinaire, on les avertira qu'elle a fait son temps et qu'elle était bonne tout au plus pour cette vieille ganache de Laplace.

« Est-il bon de les avertir qu'elle n'est qu'approchée ? Oui, mais plus tard, quand ils s'en seront pénétrés jusqu'aux moelles. — C'est avec la mécanique ordinaire qu'ils doivent vivre ; c'est la seule qu'ils auront jamais à appliquer ; quels que soient les progrès de l'automobilisme, nos voitures n'atteindront jamais les vitesses où elle n'est plus vraie. L'autre n'est qu'un luxe, et l'on ne doit penser au luxe que quand il ne risque plus de nuire au nécessaire [3]). »

Nous conservons donc la vieille conception de la masse, et

[1]) A lire une intéressante étude sur la nouvelle conception de la masse par Dressel, *Die neuere Entwickelung des Massenbegriffes* (*Philosophisches Jahrbuch*, 1907, 20 B. 2 H.), S. 131.

[2]) Abraham, *La nouvelle mécanique* (*Scientia*, janvier 1914), pp. 10-29.

[3]) H. Poincaré, *Science et Méthode*, pp. 272-273. Paris, Flammarion, 1909. — Cfr. aussi Rey, *La théorie de la physique chez les physiciens contemporains*, pp. 201-204. Paris, Alcan, 1907.

si un jour la science parvient à établir la nécessité de la modifier, nous rechercherons alors quelle place il faut faire à la théorie nouvelle dans le système cosmologique que nous défendons.

99. Quantité et impénétrabilité. — L'impénétrabilité de la matière est un fait trop évident pour qu'on songe à le mettre en doute. Malgré la violence des chocs ou l'intensité des pressions, jamais les masses matérielles n'arrivent à occuper simultanément la même situation dans l'espace. De même, deux parties d'un corps s'excluent mutuellement d'un même lieu.

On a donné de ce fait plusieurs interprétations.

Interprétation scientifique de l'impénétrabilité. — En général, les hommes de science font consister la cause de l'impénétrabilité dans la force de résistance.

Pour eux, ce qui empêche deux corps de se compénétrer en tout ou en partie, c'est uniquement cette énergie en vertu de laquelle chacun s'oppose à ce que l'autre pénètre dans le domaine qui lui est propre [1]. Dans le cas de pression, par exemple, cette résistance mutuelle et de sens inverse suffirait à elle seule à écarter tout danger d'une compénétration véritable.

Les manifestations ordinaires du phénomène semblent confirmer, dit-on, cet essai d'explication. La résistance et l'impénétrabilité se montrent si étroitement unies et inséparables,

[1]) Pour Schopenhauer, l'impénétrabilité n'est autre chose que le principe d'activité (Wirksamkeit) des corps. Cfr. SCHOPENHAUER, *Die Welt als Wille und Vorstellung*, vol. I, pp. 12-13.

D'après M. BOUCHER, *Essai sur l'hyperespace, le temps, la matière et l'énergie*, pp. 105-107 et suiv., Paris, Alcan, 1905, l'impénétrabilité n'est qu'une propriété apparente; au sein de la combinaison chimique les corps pouraient donc occuper une même place dans le troisième espace et ne seraient juxtaposés que dans le quatrième.

qu'il paraît logique d'établir entre elles un rapport de cause à effet.

100. Critique. — Cette théorie, simple en apparence, vient se heurter à un écueil insoupçonné : elle introduit la vie dans tous les êtres du monde inorganique.

Considérons l'atome d'un corps simple, c'est-à-dire la plus petite individualité chimique possible.

Comme tout être étendu, l'atome possède des parties multiples, répandues dans l'espace, de manière qu'à chacune d'elles correspond une situation spatiale propre. En un mot, tous les éléments intégrants de l'atome sont naturellement impénétrables entre eux.

Supposez maintenant que l'impénétrabilité relève de l'exercice continu de forces internes de résistance. Dans ce cas, les parties de la masse atomique ne peuvent conserver l'ordre d'extraposition mutuelle qui les régit, sans agir les unes sur les autres, et l'atome devient le théâtre d'une multitude d'actions dont il est à la fois la cause et le sujet récepteur.

Or toute activité, dont le principe et le terme appartiennent au même être, est une activité immanente ou une action vitale.

Au lieu de concevoir l'atome chimique comme une réalité continue, veut-on se le représenter comme un agrégat de multiples sous-atomes ? La difficulté restera la même, si chacun de ces sous-atomes est affecté d'étendue réelle.

D'ailleurs, cette théorie conduit à une autre erreur que nous avons eu l'occasion de réfuter, à savoir, la distinction actuelle des parties du continu.

Il est impossible, en effet, que deux particules de matière qui exercent l'une sur l'autre des activités contraires, ne soient pas deux réalités actuellement distinctes.

Or, d'après l'hypothèse, tous les éléments du continu se trouvent soumis à des influences mutuelles, dont dépend le maintien de leurs situations respectives.

Tous, par conséquent, doivent jouir d'une complète actualité. Hypothèse évidemment fausse. Car une grandeur quelconque, étant susceptible d'une division sans limites, renfermerait une multiplicité infinie de parties actuelles.

Pour échapper à ces conséquences, il resterait à réduire l'atome lui-même à une monade ou à un élément simple aux forces essentiellement transitives. L'activité cesserait alors d'être immanente, mais au prix d'un dynamisme absolu.

101. Interprétation thomiste. — Que l'on fasse intervenir la force de résistance ou une force *active* quelconque, on se heurtera toujours aux difficultés mentionnées. Dès lors, puisque l'impénétrabilité réclame une cause, nous nous voyons obligé d'en rechercher la raison dans une exigence spéciale ou une aptitude *passive* de la matière. En quoi consiste cette exigence ?

Tout acte présuppose une puissance correspondante, appropriée, puisqu'il ne peut être réalisé sans le concours matériel du sujet qui le reçoit. Mais l'étendue est aussi une détermination, une actualité qui présuppose dans le sujet récepteur une adaptation naturelle. Or, si les parties quantitatives du corps ont une aptitude native à se voir affecter d'une extension spatiale propre, elles n'en ont aucune, au contraire, à occuper dans l'espace des situations que d'autres parties congénères auraient déjà en partage. L'absence complète d'une telle puissance réceptive rend donc naturellement impossible la compénétration de deux corps étendus ou de deux parties d'un même corps [1]).

Ainsi comprise, l'impénétrabilité se rattache par des liens étroits à la quantité dimensive, ou plus exactement, il existe

[1]) S. THOMAS, Opusc. in Boetium *de Trinit.*, q. 4, a. 3. « Unde oportet quod materia, secundum quod subest ei per quod habet primam comparationem ad locum, hoc prohibeat. Comparatur autem ad locum, prout subest dimensionibus ; et ideo ex natura materiae subjectae dimensionibus prohibentur plura esse corpora in eodem loco. »

entre elles une simple distinction de raison ; d'elles-mêmes, et sans ajoute d'aucun genre, les parties de la quantité possèdent une aptitude interne et exclusive à une étendue propre [1]).

Ce n'est pas que nous méconnaissions les forces de résistance dont la matière se montre universellement douée. Nous les croyons même indispensables au maintien de l'ordre cosmique. Que deviendrait l'univers si le moindre effort suffisait à déplacer les montagnes, à lancer dans l'espace les masses les plus considérables ?

Mais autant leur concours est précieux pour assurer aux corps une stabilité relative et en empêcher les déplacements trop faciles, autant il est impuissant à rendre compte de leur impénétrabilité naturelle.

102. Quantité et inertie. Cause de l'inertie de la matière. — Le terme d'*inertie* est aussi d'un usage fréquent dans les ouvrages de physique et de mécanique ; cependant il n'est pas toujours aisé d'en découvrir la signification précise. Tantôt il désigne une force, un pouvoir de résistance au mouvement communiqué ; tantôt il sert à exprimer une incapacité réelle de la matière, un défaut d'aptitude à changer spontanément d'état ; parfois encore il se prend au figuré et sous des acceptions diverses.

En somme, toutes ces interprétations se ramènent aux deux suivantes :

Première acception. — L'inertie est la propriété qu'ont les corps de ne pouvoir, d'eux-mêmes, modifier l'état de

[1]) S. Thomas, *Quodlibetum*, I, c. 21. « Distinctio secundum situm primo et per se convenit quantitati dimensivae, quae definitur esse quantitas positionem habens ; unde et partes in subjecto ex hoc ipso distinctionem habent secundum situm, quod sunt subjectae dimensioni ; et sicut est distinctio diversarum partium unius corporis secundum diversas partes unius loci per dimensiones, ita propter dimensiones diversa corpora distinguuntur secundum diversa loca. »

mouvement ou de repos dans lequel ils se trouvent. C'est la définition même de Newton.

Prise en ce sens, il serait tout à fait incorrect de l'appeler une force. Cette tendance de la matière à persévérer dans l'état où l'ont mise les causes extrinsèques, révèle son impuissance radicale à se modifier elle-même. Avec raison, on y verrait plutôt une propriété négative des corps. Aussi cette sorte d'inertie n'est ni une manifestation, ni un attribut naturel et obligé de la quantité.

D'ordinaire, on en recherche la cause dans l'indifférence absolue du corps vis-à-vis de l'espace.

S'il est indifférent à une substance corporelle, dit Lepidi, d'occuper telle ou telle situation spatiale, il lui est tout aussi indifférent de se trouver en mouvement ou en repos. De cette indifférence découle naturellement pour la matière l'impossibilité de changer, de sa propre initiative, son état [1]).

Tout en admettant le fait allégué par le savant dominicain, nous ne pouvons néanmoins y découvrir autre chose, sous l'apparence d'une explication philosophique de l'inertie, qu'une expression nouvelle, ou un aspect plus saillant du phénomène qu'il s'agit d'interpréter.

A notre avis, la cause est plus profonde ; elle réside dans la nature intime de la matière, ou mieux, des êtres inorganisés.

Dans tous les corps du monde inorganique, la forme essentielle, principe foncier des énergies, incline l'être et ses puissances vers l'extérieur, de sorte que toutes les activités sont forcément transitives. Or un corps quelconque, qu'il soit en repos ou en mouvement, ne peut modifier son état sans agir sur lui-même, c'est-à-dire sans mettre en exercice des forces immanentes dont il est à la fois le principe et le terme. Le caractère essentiellement transitif des énergies accidentelles, et en dernière analyse la nature intime de la matière

[1]) P. Lepidi: *Elementa phil. christ.*, p. 145. Lovanii, Peeters, 1879.

brute, telles sont, croyons-nous, les causes prochaine et éloignée de l'inertie, entendue au sens Newtonien du mot.

A parler rigoureusement, ni les végétaux ni les animaux ne sont des corps inertes. Les uns et les autres ont la propriété de se mouvoir, d'interrompre un mouvement commencé, de substituer une activité à une autre. En un mot, parce que doués de vie ou d'action immanente, ils jouissent d'une autonomie plus ou moins parfaite.

Cependant, on retrouve en eux des traces de l'inertie, en ce sens qu'aucune partie matérielle des êtres vivants n'agit sur elle même mais sur les parties situées dans son voisinage interne.

A s'en tenir à cette interprétation, il est même permis de considérer l'inertie comme une propriété distinctive de la matière, et de l'attribuer à tous les corps de l'univers.

Deuxième acception. — A un second point de vue, l'inertie désigne une résistance passive, un pouvoir réducteur du mouvement communiqué.

Il a été dit plus haut, que la vitesse imprimée à un mobile est toujours, pour une même cause extrinsèque, inversement proportionnelle à la résistance du mobile. C'est dans cette puissance de réduction, variable avec chaque corps et absolument constante dans un corps donné, que les physiciens faisaient résider la notion de masse. Aussi les termes de « quantité d'inertie », « quantité de masse », « force d'inertie » étaient des expressions synonymes, journellement en usage dans le langage de la physique et de la mécanique [1]).

[1]) Il ne sera pas inutile de rappeler ici que d'après la théorie électronique, l'inertie se prend dans un autre sens. Comme le dit Lodge, « l'inertie elle-même n'est pas cette propriété invariablement constante qu'on avait autrefois pensé. Elle est d'abord fonction de la vitesse, et quand celle-ci devient excessive, l'inertie de la matière augmente de valeur d'une manière appréciable ». De plus, elle a son origine, non plus dans la matière elle-même, mais dans le champ électromagnétique qui entoure les particules électrisées.

Pour nous, la réalité concrète, à laquelle est dévolu ce rôle, n'est autre que la quantité dimensive au sens strict du mot. Elle seule détermine l'amoindrissement de la vitesse communiquée, sans la détruire, sans exercer aucune influence active ; elle disperse le mouvement reçu sur les parties multiples qui la constituent, et rien de plus [1]).

Pour ce motif, le terme de « force » si souvent employé par les hommes de science pour désigner cette propriété positive de la matière, nous paraît malheureux. A ce mot en effet s'attache d'ordinaire le sens de principe actif, de cause efficiente. Or, à notre avis, on fausserait les idées d'inertie, de masse et de quantité, si l'on y mêlait la notion d'une causalité qui ne fût pas entièrement passive.

103. Quantité et configuration des corps « figura ».

— D'elles-mêmes, les parties intégrantes de la quantité ne requièrent aucune disposition externe de préférence à une autre. Peu importe qu'on leur imprime la forme d'une sphère, d'un cube ou d'une pyramide. Néanmoins, en prenant possession de l'espace, elles revêtent nécessairement une forme extérieure bien déterminée, s'agencent suivant un ordre stable. A cette forme extérieure les scolastiques ont donné le nom de *figura*.

D'après eux, la configuration propre d'un corps provient d'une qualité proprement dite, d'un accident réel, distinct de la quantité. Saint Thomas l'appelle *qualitas circa quan-*

Cfr. Lodge, *La vie et la matière*, pp. 30 et suiv. Paris, Alcan, 1909. « Si on passe du repos à une vitesse définie, dit M. Brunhes, la création du champ électromagnétique exige une certaine énergie. Pour donner une vitesse à une charge électrique, ou pour changer la vitesse de cette charge, il faut donc dépenser un travail. Cela revient à dire que la charge électrique toute seule, sans matière, possède une certaine inertie : l'*inertie électromagnétique*. » Brunhes, *La dégradation de l'énergie*, p. 316.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, nous conserverons l'ancienne conception de l'inertie, jusqu'à plus ample informé.

[1]) Voir plus haut, n. 94.

titatem [1]), indiquant par là qu'elle est comme la terminaison naturelle de l'accident quantitatif.

En fait, on conçoit aisément qu'une même quantité de matière puisse revêtir successivement la forme d'un cube ou d'un rectangle, bien qu'il nous soit impossible de concevoir l'identification de ces deux figures géométriques.

Il y a donc lieu de placer une distinction réelle entre la quantité et la figure.

Faut-il accentuer davantage la réalité propre de la figure et la distinguer aussi de l'étendue ?

Nous ne le croyons pas.

L'étendue concrète fixe le corps à telle place déterminée de l'espace et lui donne en même temps sa configuration caractéristique. Le changement d'une forme extrinsèque entraîne donc de toute nécessité le changement de l'étendue ; les destinées de l'une s'identifient avec les destinées de l'autre [2]).

Malgré les rapports intimes qui lient la figure à la quantité, on ne peut cependant assigner à ces propriétés une communauté d'origine ou les rattacher à un même principe essentiel.

Tandis que l'accident quantitatif reflète surtout les caractères de la matière première, la « figure » tient avant tout de la forme substantielle. L'un multiplie la réalité de l'être sans en briser l'homogénéité ; l'autre modifie ses traits distinctifs avec les natures diverses dont elle doit régler les contours extérieurs ; la figure devient ainsi un précieux indice de l'espèce.

Dans les plantes, et notamment dans les animaux, dit saint Thomas, la configuration nous donne un moyen facile et d'ordinaire infaillible de discerner les types spécifiques [3]).

[1]) S. Thomas, *Physic.*, Lib. VII, c. 3, lect. 5.

[2]) Cfr Nys, *La notion de l'espace d'après les théories modernes depuis Descartes*, pp. 12[illegible] et suiv. Bruxelles, Havez, 19[illegible].

[3]) S. Thomas, *loc. cit.* « Inter omnes qualitates, figurae maxime conse-

Combien d'hommes ignorent, par exemple, les caractères scientifiques qui distinguent le lis de la primevère, le tigre du cheval ! Au premier coup d'œil, chacun reconnaît cependant ces différentes espèces, parce que chacune d'elles a sa physionomie spéciale, un port et une forme d'ensemble qui n'appartiennent pas aux autres, en un mot, sa figure distinctive.

Bien plus, le savant lui aussi y trouve un des principaux critériums de spécification. La forme et le mode de distribution des feuilles, la forme, le nombre et la répartition des organes floraux et des fruits ne constituent-ils pas la base la plus solide des classifications du botaniste ?

De même, pour fixer les notes spécifiques, que de fois le zoologiste ne doit-il pas recourir, surtout dans l'embranchement des vertébrés, à la forme des dents, à la structure des membres, à l'une ou l'autre particularité extrinsèque ?

Or, parmi ces signes révélateurs de l'espèce, il n'en est pas un seul qui n'appartienne à la « figure ».

Les scolastiques n'ont guère relevé l'importance de cette propriété corporelle dans le monde minéral. De leur temps, les lois admirables de la cristallographie n'étaient point encore découvertes, et les formes mobiles et imprécises de la matière amorphe offraient à peine, dans la plupart des cas, un indice douteux des natures spécifiques. La science moderne est venue combler cette lacune en apportant à la théorie générale de l'École une puissante confirmation. Aujourd'hui, nous savons que l'état cristallin constitue l'état parfait de la matière et que chaque substance minérale a sa forme cristalline spécifique.

quuntur et demonstrant speciem rerum. Quod maxime in plantis et animalibus patet, in quibus nullo certiori judicio diversitas specierum dijudicari potest, quam diversitate figurarum. Et hoc ideo : quia sicut quantitas propinquissime se habet ad substantiam inter alia accidentia, ita figura, quae est qualitas circa quantitatem, propinquissime se habet ad formam substantiae. . Et ex hoc contingit quod imago, quae est expressa rei repraesentatio, secundum figuram potissime attendatur, magis quam secundum colorem vel aliquid aliud ».

104. La quantité et la théorie des condensations et dilatations réelles. Vues modernes sur le changement de volume de la matière. — La plupart des physiciens regardent comme un dogme scientifique la dispersion homogène et uniforme de la matière dans l'espace.

Le volume qu'il nous est donné de mesurer ne nous représente point exactement la portion d'espace occupée par le corps. Il comprend en plus des distances intramoléculaires et interatomiques, des vides relatifs dont la grandeur aussi bien que le nombre varient d'une substance à l'autre.

En eux, dit-on, se trouve la *cause unique* de la diversité des poids spécifiques. Si nous parvenions à les supprimer totalement, la quantité de matière répondrait si parfaitement à l'étendue que l'une nous donnerait la mesure de l'autre.

Quelles que soient donc les contractions ou dilatations imprimées aux masses sensibles, la matière conserve toujours et partout son même volume réel ; les distances intraparticulaires font seules les frais des changements constatés.

105. Conception aristotélicienne et scolastique. — Les anciens s'étaient fait une conception tout autre de la relation qui rattache la quantité de masse à la grandeur spatiale.

Le vide absolu, dit Aristote, n'a point de place dans l'univers. Dans l'atmosphère qui nous entoure, dans les pores et interstices que l'expérience découvre au sein des corps naturels, partout enfin où l'œil croit rencontrer le vide, il existe de la matière réelle. L'air, certains corps gazeux et l'éther remplissent si bien toutes les lacunes, que l'extension de la matière, malgré l'hétérogénéité de ses parties, n'offre aucune solution de continuité [1]).

Mais dans un tel milieu, le mouvement local est-il possible ? Oui, répond le Stagirite, car la masse corporelle n'est

[1]) La continuité matérielle de l'espace est actuellement admise par de nombreux physiciens. Cfr. D. Nys, *Cosmologie*, tome I, pp. 334 et suiv.

point nécessairement liée à telle étendue déterminée. Une pression la condense et la force à restreindre ses dimensions spatiales, de même que la chaleur en étend le volume. Plus elle s'approche de l'état gazeux, plus les limites qui la circonscrivent deviennent flottantes. D'après son état physique et les circonstances de milieu, la même quantité de matière peut se trouver successivement sous des volumes différents. Bref, il se passe constamment dans la nature des contractions et des dilatations réelles [1]).

106. Preuve de cette théorie. Ses attaches avec l'ensemble du système. — Ce principe de physique aristotélicienne n'est point, comme on est tenté de le croire, une opinion fantaisiste, sans attaches avec les idées-mères du système philosophique. Il s'impose, au contraire, dès que, avec Aristote et les scolastiques du moyen âge, on se prononce pour la continuité de la matière cosmique.

Comme le dit le Stagirite, dans un monde où le vide n'a point de place, la théorie des condensations et dilatations réelles conditionne la possibilité du mouvement local. Le déplacement d'un corps deviendrait inintelligible, si les êtres matériels placés sur sa route ne pouvaient, par des changements rapides de leur volume, lui ménager un passage à travers l'espace [2]).

D'autre part, l'hypothèse cosmogonique qui suppose la présence de la matière dans toutes les parties de l'univers, se rattache elle-même à une des lois fondamentales de l'activité des corps. Pas d'action à distance, écrit Aristote. Or,

[1]) Aristoteles, *Naturalis auscultationis,* Lib. IV, c. 9 (alias 13), n. 6 et 7. « Quare et magnitudo et parvitas molis sensibilis, non assumente aliquid materia, extenditur : sed quia materia potestate est ad utrumque. Quocirca idem est densum et rarum, et una est ipsorum materia... sic universum constat contractione et dilatatione ejusdem materiae. » — Cfr. Toletus, *Physicorum,* Lib. 4, c. 9, q. 11.

[2]) Aristoteles, *op. cit.,* Lib. IV, c. 8 (alias 11).

dans cet immense organisme qu'est l'univers, aucun élément n'échappe aux influences de ses congénères, quel que soit d'ailleurs leur éloignement. Tous s'enchaînent par un échange d'activités continues et sans nombre. Dès lors, pour éviter la transmission de l'action à travers le vide, il ne reste plus qu'à souscrire aux vues anciennes sur la matérialité réelle des intervalles spatiaux [1]).

On le voit, ces trois doctrines : l'impossibilité de l'action à distance, l'hypothèse de la continuité de la matière dans l'espace, et la théorie de la variabilité du volume réel des corps, se tiennent par des liens étroits, indissolubles. Elles partagent donc le même degré de probabilité scientifique [2]).

107. **Explication de ce phénomène.** — Tout corps, avons-nous dit, possède, en vertu de sa quantité, une aptitude naturelle à l'étendue. Mais si l'extension spatiale est un complément obligé de l'état quantitatif, elle en est néanmoins réellement distincte. Et de même qu'elle peut donner à un même être matériel des configurations diverses, des formes très variées qui n'ont aucune répercussion sur la masse, de même elle est susceptible d'accroissements ou de diminutions qui n'altèrent en rien la quantité de matière.

Les variations de l'étendue au point de vue *qualitatif* sont un fait hors de toute conteste ; les changements de figure, si fréquents dans les corps bruts, le prouvent à l'évidence. Pourquoi donc faudrait-il en nier la possibilité au point de

[1]) Cfr. PESCH, *Institutiones philosophiae naturalis*, vol. II, pp. 355-35[illegible] Friburgi Brisgoviæ, 1897. Cet auteur admet la théorie thomiste, mais il la croit surtout indispensable pour expliquer la transmission des phénomènes lumineux et calorifiques à travers l'éther.

[2]) Nous avons démontré, dans la discussion du dynamisme, *Cosmologie*, tome I, p. 332, l'impossibilité physique de l'action à distance. Quant à la question de savoir si la matière est universellement répandue dans l'espace, le lecteur pourra consulter notre ouvrage : *La notion de l'espace d'après les théories modernes depuis Descartes*, Bruxelles, Hayez, 1[illegible]. Les pages 178-186 sont consacrées à l'examen de ce problème.

vue *intensif ?* Entre la quantité et l'extension formelle il y a le rapport ordinaire de la puissance à son acte connaturel. Or n'est-ce pas la condition commune de toute puissance réceptive de pouvoir se prêter à des actuations d'intensité diverse ? Eh bien ! dans l'espèce, c'est justement le fait que nous constatons. Dans un même corps, tantôt l'étendue resserre ses limites et emprisonne sous un plus petit volume la matière qu'elle affecte ; tantôt elle accroît ses dimensions, en disséminant la masse matérielle dans un espace plus vaste [1]).

En somme, ce phénomène ne soulève aucune difficulté spéciale ; il rentre, comme tous les autres, sous la loi générale de la mutabilité. Aussi les physiciens modernes qui la rejettent paraissent beaucoup moins logiques que leurs devanciers du moyen âge.

En effet, de l'avis unanime, toutes les propriétés chimiques et physiques de la matière sont susceptibles de modifications nombreuses. L'affinité, la force calorifique, l'électricité, les énergies attractives et répulsives subissent sans trêve des variations dans leur intensité respective. L'étendue, dit-on, reste invariable. D'où vient donc ce privilège ? Y a-t-il un seul fait qui le légitime ?

A cette loi universelle de changement, il n'existait jusqu'ici qu'une exception en faveur de la masse ; celle-ci, disait-on, demeure inchangée au sein de toutes les métamorphoses dont elle est le théâtre.

Or les physiciens actuels viennent de la supprimer.

[1]) S. Thomas, *Physic.*, Lib. IV, c. 9, lect. 14. « Non ergo condensatio fit per hoc quod aliquae partes subintrando adveniunt, vel rarefactio per hoc quod partes inhaerentes extrahuntur, ut existimabant ponentes vacuum inter corpora ; sed per hoc quod materia earumdem partium accipit nunc majorem, nunc minorem quantitatem ; ut sic rarefieri nihil aliud sit, quam materiam recipere majores dimensiones per reductionem de potentia in actum ; condensari autem e converso. »

A moins donc d'identifier gratuitement la quantité dimensive avec ses circonscriptions spatiales, on ne peut nier que la théorie de l'invariabilité absolue du volume réel est dénuée de tout fondement scientifique, et constitue une exception arbitraire à une règle générale des mieux établies.

108. La quantité et le principe d'individuation. — Ce problème est tout spécialement délicat. Tous ceux qui en ont abordé l'examen, savent par expérience combien il est difficile de s'orienter à travers le dédale des opinions qui se sont fait jour à ce sujet. Cette divergence de vues tient sans doute à certaines difficultés inhérentes à la question. Il paraît cependant incontestable qu'on arriverait à une entente beaucoup plus commune, si l'on avait soin de déterminer d'abord l'angle sous lequel on envisage le problème soulevé.

109. Sens de la question. — Deux termes appellent ici notre attention : *individu* et *principe d'individuation.*

L'individu, dit saint Thomas, suppose deux choses : l'*incommunicabilité* et la *distinction* d'avec d'autres individus que lui même. L'individu, ajoute-t-il, c'est la substance première au sens aristotélicien du mot, le premier fondement de tous les attributs dont un être peut jouir [1]).

Individu. — Voici un morceau de cristal de roche placé sur un coin de ma table. La petite pyramide triangulaire qui en termine le sommet, la valeur des angles résultant du croisement des faces, et le poids spécifique en révèlent facilement la nature.

[1]) S. Thomas, Opusc. *De principio individuationis.* « Individuum apud nos in duobus consistit. Est enim individuum in sensibilibus ipsum ultimum in genere substantiae, quod de nullo alio praedicatur : immo ipsum est prima substantia secundum Philosophum et primum fundamentum omnium aliorum... Aliud est in quo salvatur ratio individui apud nos, determinatio scilicet ejus ad certas particulas temporis et loci, quia proprium est esse sibi hic et nunc. »

Je puis me former de cet objet un concept très complexe, le désigner par les notions d'être, de substance, de corps, de corps cristallisé, de cristal à poids spécifique ordinaire de 2,65, et à forme rhomboédrique ayant pour mesure d'angle 94°15. Seulement je m'aperçois que, si ce complexus de notes convient à ce morceau de cristal de roche, il m'est aussi permis de l'attribuer à des milliers d'autres échantillons contenus dans la croûte terrestre. C'est un signalement essentiellement communicable, susceptible d'être réalisé dans une multitude indéfinie d'individus. En un mot, je n'ai jusqu'ici que la représentation développée de l'espèce, un type idéal, conçu sans les notes individuelles.

Au contraire, si je concrétise le type général de cristal de roche, si je considère dans sa réalité propre cet échantillon particulier qui se trouve ici devant moi, placé à tel endroit déterminé de ma table, déformé à sa base par de multiples rugosités, etc., alors tout le contenu de ma représentation est tellement la propriété exclusive de cet échantillon, qu'il m'est impossible de l'attribuer à aucun autre, soit en tout, soit en partie.

Cette propriété en vertu de laquelle il s'appartient à lui-même et ne peut appartenir qu'à lui, c'est l'incommunicabilité, premier signe de l'individualité.

En second lieu, il est encore essentiel à l'individu de se distinguer de tout autre individu existant ou possible. Puisque chacun doit posséder en propre toute la réalité de son contenu, l'être concret de l'un doit, d'évidence, se distinguer de l'être concret de l'autre. Aussi, dans ce morceau de cristal de roche que j'ai sous les yeux, je découvre une quantité de notes particulières que ne me présentent point actuellement les autres échantillons, telles, par exemple, la place qu'il occupe, ses dimensions, sa physionomie générale, certaines souillures provenant de matières hétérogènes, etc.

En résumé, tout individu corporel se signale par trois caractères irréductibles : 1° il est incommunicable ; 2° il se

différencie de tout autre individu réel ou possible ; 3° il n'exclut pas l'existence d'une multitude d'autres êtres de même espèce, vu que son type spécifique se prête à des réalisations sans fin.

Principe d'individuation. — Le terme *principe* est susceptible d'interprétations diverses. En quel sens faut-il l'entendre dans la question présente ?

1° S'agit-il de la cause efficiente de l'individuation ?

Nullement. Les philosophes sont unanimes à admettre qu'une essence, pour passer de l'ordre idéal à l'ordre concret, requiert de toute nécessité l'influence d'un principe actif, extrinsèque à l'être réalisé.

A ce point de vue, les premiers corps, destinés à constituer l'état initial de l'univers, doivent leur individuation à l'action créatrice de Dieu ; les autres, réalisés au cours des transformations profondes de la matière, tirent leur origine des causes secondes, au moins dans la mesure où celles-ci concourent à la réalisation des formes essentielles nouvelles.

2° S'agit-il de savoir quels sont les constitutifs d'une substance individuelle ?

Pas davantage. De même que l'essence spécifique de tout être matériel résulte de l'union intime de la matière et de la forme, de même l'essence individualisée contient telle portion de matière première et telle forme particulière, ou, si l'on veut, tel composé substantiel affecté d'accidents propres.

3° Sous ce terme de principe, on ne comprend même point la raison ontologique prochaine qui donne aux êtres individuels leur cachet d'incommunicabilité et les distingue des autres. La raison pour laquelle cet individu diffère de tous ses congénères et n'est plus susceptible d'appartenir à d'autres

êtres, c'est son état concret, ou mieux, c'est par la totalité de son être qu'il jouit de ce double caractère.

4° Le vrai sens de ce mot « principe », le voici :

Dans un individu donné, composé de matière, de forme, d'essence, d'existence et d'accidents, y a-t-il une réalité à laquelle on puisse rapporter comme à une raison interne et ultime l'individuation de tout ce que cet être comprend de réel et qui nous montre en même temps pourquoi, à côté de lui, il peut en exister des milliers d'autres de même espèce ?

En termes plus explicites : parmi toutes les réalités concrètes de tel être individuel, y en a-t-il une d'où relèvent en dernière analyse l'incommunicabilité que partage actuellement l'individu tout entier, sa distinction réelle d'avec ses congénères, et la possibilité d'en réaliser d'autres du même type spécifique [1]) ?

Enfin, pour employer une formule plus laconique mais peut-être plus familière au philosophe médiéval : d'où vient en dernier lieu la distinction réelle et purement numérique que nous constatons entre les individus de même espèce [2]) ?

Toutes ces expressions sont synonymes et ne diffèrent que par une mise au point spéciale de l'un ou l'autre élément du problème.

110. **Opinion thomiste.** — Pour saint Thomas, le prin-

[1]) C'est dans ce sens que semble l'entendre CAJETAN dans ses Commentaires sur le *De ente et essentia,* q. 5. « Duo ergo quaeruntur concurrentia ad individuationem, scilicet quo primo natura specifica reddatur incommunicabilis, et quo primo realiter distinguatur ab aliis ejusdem speciei ».

[2]) S. THOMAS, Opusc. in Boetium *de Trinit.,* q. 4, a. 2. « Individui sunt haec materia et haec forma... Illa quae differunt numero in genere substantiae, non solum differunt accidentibus, sed etiam forma et materia. Sed si quaeratur quare haec forma differt ab illa, non erit alia ratio nisi quia est in alia materia signata. Nec invenitur alia ratio quare haec materia sit divisa ab illa, nisi propter quantitatem. Et ideo materia subjecta dimensioni intelligitur esse principium hujus diversitatis ».

cipe d'individuation dans les êtres corporels est la matière quantifiée, *materia signata* [1]).

Nous pouvons considérer la matière première dans deux états bien distincts.

D'abord, comme une réalité abstraite et universelle, essentiellement destinée à servir de substrat réceptif aux formes substantielles. Ainsi conçue, elle entre comme principe constitutif dans la définition de l'essence de l'être corporel, quelle qu'en soit d'ailleurs la nature ou l'espèce.

Lorsque nous disons, par exemple, que le corps diffère de l'esprit par sa composition de matière et de forme, nous concevons la matière à part de toutes les exigences particulières qu'elle possède en fait dans les êtres où elle se trouve réalisée. Nous lui laissons une seule note : son aptitude passive à recevoir un principe déterminant.

Or, aussi longtemps qu'elle ne quitte point son état idéal où l'a transportée l'abstraction intellectuelle, il est clair qu'elle ne peut exercer le rôle de principe d'individuation. Elle n'a alors aucun être réel ou concret : comment deviendrait-elle la cause originelle et foncière de la concrétisation individuelle d'une essence spécifique ?

Pour attribuer à la matière première sa fonction individualisatrice, il faut donc au préalable la supposer dans l'état réel.

De plus, comme elle doit être le principe de la distinction numérique, il faut aussi qu'elle-même soit fragmentée en portions distinctes. La forme, dit saint Thomas, ne trouve dans la matière la raison de son individuation qu'à la condition d'être reçue dans telle ou telle matière distincte de

[1]) Au cours de notre ouvrage, nous avons employé plusieurs fois cette expression « matière quantifiée » dans le sens de « matière affectée de quantité ». Le lecteur s'apercevra que cette formule reçoit ici une signification un peu différente de celle adoptée jusqu'ici. A défaut de termes qui répondissent plus fidèlement à la *materia signata* de saint Thomas, nous avons cru bien faire de nous en tenir à la traduction indiquée.

toute autre, et déterminée au double point de vue des circonstances de temps et de lieu [1]).

Mais cette distinction numérique, comment l'introduire dans la matière homogène et essentiellement indéterminée ; comment nous représenter dans ce fonds commun des portions distinctes qui soient comme autant de substrats réceptifs de la forme spécifique ? Laissée à elle-même, ou considérée d'une manière absolue, est-il possible que la matière première indistincte nous présente les éléments d'une distinction réelle ?

Le seul moyen de lever cette indétermination et de concevoir telle portion de matière irréductible à toute autre, c'est de lui attribuer une exigence spéciale à l'égard de telle quantité déterminée, de telle étendue particulière.

De fait, dès que la matière se montre investie de cette capacité exclusive, elle prend un caractère propre qui ne permet plus de la confondre avec un autre échantillon.

La matière première, destinée à recevoir telle étendue qu'aucune autre portion de matière n'*exige* et ne peut exiger, tel est le principe d'individuation, que saint Thomas a exprimé dans la formule laconique *materia signata*.

III. Développement de l'opinion thomiste. Rôle respectif de la matière et de la quantité dans l'individuation des corps. — A en juger par cet énoncé classique, on croira peut-être que l'individuation des êtres matériels tient à deux causes d'égale importance : à la matière et à la quantité. Il n'en est rien ; le vrai principe qui remplit cette fonction, c'est la matière première [2]).

[1]) S. THOMAS, Opusc. in Boetium *de Trinit.*, q. 4, a. 2. « Sed cum materia in se considerata sit indistincta, non potest esse quod formam in se receptam individuet, nisi secundum quod est distinguibilis. Non enim forma individuatur per hoc quod recipitur in materia, nisi quatenus recipitur in hac materia vel illa distincta, et determinata ad hic et nunc ».

[2]) S. THOMAS, Opusc. *De principio individuationis*. « Materia enim sola est principium individuationis, quoad illud in quo salvatur ratio primi in genere

Tout individu, en effet, est avant tout un être subsistant et complet dans son espèce. Il doit par conséquent contenir en lui-même, c'est-à-dire dans ses principes constitutifs, la raison ontologique de son individuation. Or, la quantité ne fait point partie de l'essence corporelle.

De même, l'incommunicabilité qui est la note la plus caractéristique de l'individu, à qui appartient-elle en dernière analyse, sinon à la matière première ? N'est elle pas, dit le philosophe médiéval, le sujet premier, le substrat ultime ? Dès lors, une fois qu'elle est réalisée, divisée en portions distinctes, n'y a-t-il pas dans chacun de ces fragments un obstacle invincible à ce qu'ils existent dans d'autres sujets récepteurs, ou soient partagés simultanément par plusieurs individualités ?

D'elle-même la matière première est donc le principe foncier de l'incommunicabilité des êtres concrets. D'elle-même aussi, pouvons-nous ajouter, elle s'assujettit, à la manière d'une puissance passive, la forme qui lui est destinée, et la distingue du même coup de toute autre forme de même espèce.

Mais alors, dira-t-on, quelle est la part d'intervention de la quantité ? A quel titre concourt-elle à l'individuation ?

Écartons d'abord du problème cette quantité réelle et concrète dont se trouve affecté tout corps de la nature. Semblable quantité ne peut naître que dans un sujet d'inhérence présupposé auquel elle emprunte son existence ; et de ce chef, elle est logiquement postérieure à l'être individuel qui la soutient.

Mais cette même quantité que possède tel individu donné, au lieu de la concevoir dans son état actuel d'inhérence, considérez-la comme contenue en germe dans la portion de matière première appropriée par cet individu, ou plutôt représentez-vous dans ce substrat matériel une aptitude naturelle et intrinsèque à recevoir cette quantité de préférence à

substantiae, quod tamen impossibile est reperiri sine corpore et quantitate. Illud ergo quod cadit sub ratione particulari est hoc aliquid per naturam materiae ».

toute autre, et vous comprendrez dans quelle mesure le concours de l'accident quantitatif est ici requis.

Assurément, ce serait une erreur de s'imaginer que la matière première puisse recevoir directement en elle-même l'étendue, ou qu'elle soit la cause unique et adéquate de cette propriété.

En elle cependant se trouve la raison foncière qui en nécessitera l'apparition après la réception de la forme essentielle. La capacité de la matière à l'égard de telle quantité n'est pas une propriété adventice distincte de la matière ; elle s'identifie au contraire avec elle ; en d'autres termes, elle est la matière même, affectée par nous d'une relation avec une réalité à venir.

Or ce rapport, ou, si l'on veut, cette capacité est simplement une condition requise pour que le principe individualisant soit à même d'exercer sa fonction [1]). Quoiqu'il appartienne au substrat matériel de donner à l'être individuel son double cachet d'incommunicabilité et de distinction, il ne peut jouir de ce pouvoir qu'à la condition d'être lui-même réel et distinct de tout autre, c'est-à-dire de posséder une aptitude à recevoir telle quantité déterminée.

En cela consiste le rôle précis de cet accident.

112. La quantité dont il s'agit a-t-elle une grandeur invariable ? — Peut-on conclure de ce qui précède que la quantité, destinée à mesurer la capacité de telle portion de matière première, doit être conçue avec une précision mathématique, comme si toute variation devait entraîner un changement d'individualité ?

Non. L'expérience le prouve, bien souvent, sous l'influence de causes diverses, l'étendue des corps se modifie sans que l'être individuel en éprouve aucun préjudice.

[1]) S. Thomas, Opusc. *De principio individuationis*. « Et ideo quantitas determinata dicitur principium individuationis, non quod aliquo modo causat subjectum suum quod est prima substantia, sed concomitatur eam inseparabiliter et determinat eam ad hic et nunc ».

La quantité dont il est ici question n'a point de dimensions précises. Elle est simplement conçue comme un principe de division de la matière.

Afin d'indiquer cette latitude relative avec laquelle il faut entendre ces dimensions, saint Thomas les appelle parfois *dimensiones interminatae* [1]).

113. Pourquoi ce recours à la quantité plutôt qu'aux autres accidents ? — Quoiqu'il y ait dans un individu donné bon nombre de notes et de qualités où le caractère individuel de l'être se révèle d'une manière évidente, à la quantité seule est attribué un rôle dans l'individuation de la matière.

Plusieurs motifs ont fixé ce choix.

D'abord, la quantité est le seul accident qui soit reçu directement dans la substance; pour cette raison, elle est aussi la première manifestation de l'individualité substantielle. Les autres propriétés sont reçues dans la quantité et trouvent en elle la cause prochaine de leur individuation respective.

En second lieu, elle prête au principe d'individuation un concours que nul autre accident ne peut lui apporter.

En vertu de ses relations avec la matière première, la quantité établit dans ce substrat commun et indivis des distinctions purement numériques d'où résulte la pluralité des individus. Elle est, en effet, le principe de la multiplicité homogène et de la division en parties de même nature.

Malgré leur identité spécifique, les quantités se distinguent par elles-mêmes les unes des autres, parce qu'elles ont chacune une situation propre, ce qui n'appartient à aucune autre propriété corporelle. Il nous serait, par exemple, impossible de

[1]) S. Thomas, Opusc. *De natura materiae et de dimensionibus interminatis*, c. 7. — Opusc. in Boetium *de Trinit.*, q. 4, a. 2 « Ipsae dimensiones terminatae quae fundantur in subjecto jam completo, individuantur quodammodo ex materia individuata per dimensiones interminatas praeintellectas in materia. »

discerner une blancheur d'une autre qui lui serait tout à fait semblable, si elles ne se rencontraient point dans des sujets différents ; tandis que, abstraction faite de tout support matériel, nous distinguons facilement une surface d'une autre.

Les quantités, dit saint Thomas, sont en quelque sorte individualisées par leur propre nature [1]).

Grâce à ce double privilège, la quantité possède donc une aptitude spéciale à introduire la distinction numérique au sein de la matière première [2]).

Pour prévenir tout malentendu, notons encore que dans cette analyse du principe d'individuation, nous avons suivi un procédé abstractif qui engendrerait de graves erreurs si on prétendait le reporter de toutes pièces sur la réalité.

Ainsi rien ne s'oppose à ce que l'on considère la matière première dans son état concret, avec son exigence spéciale de la quantité, sans fixer en même temps la pensée sur la forme essentielle dont elle est toujours revêtue ; l'abstraction mentale n'est ni une division, ni une séparation réelle. En réalité, aucune de ces deux parties constitutives ne peut exister sans l'autre.

[1]) Opusc. in Boetium *de Trinit.*, q. 4, a. 2. « De ratione individui est quod sit in se indivisum, et ab aliis divisum ultima divisione. Nullum autem accidens habet in se propriam rationem divisionis, nisi quantitas. Unde dimensiones ex seipsis habent quamdam rationem individuationis secundum determinatum situm, prout situs est differentia quantitatis. » — Cfr. *Cont. Gent.*, Lib. 4, c. 65. « Habet autem et hoc proprium quantitas dimensiva, inter accidentia reliqua, quod ipsa secundum se individuatur ; quod ideo est quia positio, quae est ordo partium in toto, in ejus ratione includitur. Ubicumque autem intelligitur diversitas partium ejusdem speciei, necesse est intelligi individuationem... et inde est quod non possunt apprehendi multae albedines, nisi secundum quod sunt in diversis subjectis ; possunt autem apprehendi multae lineae, etiamsi secundum se considerentur, diversus enim situs, qui per se lineae est, ad pluralitatem linearum sufficiens est. » — Cfr. *Summ. Theol.*, P. III, q. 77, a. 2.

[2]) Opusc. in Boetium *de Trinit.*, loc. cit. « Alia vero accidentia non sunt principium individuationis, sed sunt principium cognoscendi distinctionem individuorum. » — Cfr. CAJETANUS, *De ente et essentia*, c. 2.

De même, accorder à la matière la mission d'individualiser l'essence corporelle, c'est lui attribuer du même coup une certaine priorité sur la forme ; mais ici encore il s'agit uniquement d'une antériorité de nature, puisque l'union intrinsèque de ces deux parties essentielles conditionne, pour chacune d'elles, la possibilité de l'existence.

114. Preuve de la théorie thomiste. — Aucune forme périssable n'a, en elle-même, la raison de son individuation. Telle est la proposition fondamentale qu'il importe d'établir.

Une forme essentiellement destinée à informer un sujet, est par essence, communicable à plusieurs individus ; elle manque dès lors du premier caractère distinctif de l'individualité [1]. Or, toutes les formes périssables sont soumises à cette loi. Toutes, par conséquent, tirent leur individuation d'un principe étranger.

Prouvons d'abord la majeure de ce syllogisme.

Lorsqu'un acte vient combler la potentialité d'un sujet récepteur, il y est reçu suivant les conditions de ce sujet. Il y trouve pour ainsi dire une sorte de moule qui le resserre, le limite, le mesure.

La forme aussi est une actualité dont toute la raison d'être est d'actuer la matière première. Par sa nature, elle est donc appelée à se modeler sur la portion de matière qui lui est appropriée.

Dès lors, si les puissances réceptives, capables de recevoir telle forme essentielle, viennent à se multiplier numériquement, la même forme pourra se multiplier comme le nombre de sujets récepteurs qui lui sont offerts.

On le voit, c'est en vertu de sa destination naturelle qu'une

[1]) S. THOMAS, Opusc. in Boetium *de Trinit.*, q. 2, a. 1. « Intellectus vero quamlibet formam quam possibile est recipi in aliquo sicut in subjecto, natus est attribuere pluribus, quod est contra rationem ejus quod est hoc aliquid. »

forme spécifique se prête à des copies sans fin, copies où elle garde fidèlement la totalité de sa perfection native [1]).

En un mot, la forme est indéfiniment communicable.

D'elle-même, elle n'a donc aucune aptitude intrinsèque à devenir telle forme concrète, distincte de telle autre de même espèce.

La puissance réceptive seule, à condition qu'elle soit distincte et incommunicable, peut lever cette indétermination en s'assujettissant la forme spécifique, en lui communiquant le double caractère de l'individualité dont elle est douée.

Or, la matière quantifiée *(materia signata)*, et elle seule, réunit cette double propriété, d'être distincte de toute autre et incommunicable. A la matière par conséquent appartient la mission d'individualiser la forme spécifique, et par elle, l'essence qui en résulte [2]).

[1]) S. THOMAS, Opusc. *De principio individuationis.* « Ideo quantum est de ratione sua, « forma » communicabilis est et in multis recipi potest, et recipitur secundum unam rationem, cum sit una ratio speciei in omnibus suis individuis. » — Cfr. *De spirit. creat.*, q. 1, a. 5. « Formae vero quae natae sunt recipi in aliquo subjecto, de se individuatae esse non possunt : quia quantum est de sui ratione, indifferens est eis quod recipiantur in uno, vel pluribus. » *Summ. theol.* Iª P., q. 75, a. 4 ; q. 50, a. 4 ; q. 3, a. 3 ; q. 54, a. 3, ad 2um. — *De ente et essentia*, c. II. — *Cont. Gent.*, l. II, c. 95.

[2]) S. THOMAS, Opusc. *De unitate intellectus.* « Ex quo sequitur quod si aliqua forma nata est participari ab aliquo, ita quod sit actus alicujus materiae, illa potest individuari et multiplicari per comparationem ad materiam.» — Cfr. Opusc. in Boetium *de Trinit.*, q. 4, a. 2. « Unde forma fit hic per hoc quod recipitur in materia. »

D'après la doctrine thomiste, la matière quantifiée *(materia signata)* est à la fois le principe d'individuation des formes essentielles, et la raison ontologique pour laquelle la même force spécifique peut, en conservant partout sa même perfection distinctive, se multiplier en une multitude d'individus. En d'autres termes, la multiplicabilité numérique des formes vient de l'aptitude naturelle qu'elles possèdent à être reçues dans des sujets numériquement distincts.

Ce serait mutiler la pensée thomiste que de la prendre dans un sens simplement affirmatif, et non exclusif, de supposer qu'en dehors de la matière, il puisse y avoir une autre cause de multiplication numérique. Selon saint Thomas, toute forme, non destinée à combler la potentialité

115. Objection. — La même forme peut s'affirmer d'une multitude d'individus.

N'en est-il pas ainsi de la matière première ? Nous constatons que la même matière passe successivement sous des formes diverses ! Pourquoi lui attribuer un rôle qu'on refuse à la forme ?

Distinguons la mineure : la matière première est communicable au même titre que la forme, si on ne considère que

d'un sujet récepteur, doit être individualisée par elle-même, et resserrer du même coup, dans sa propre individualité, la perfection totale de l'espèce, de sorte qu'une pluralité d'individus de même type spécifique est un fait irréalisable. Cfr. S. THOMAS, *De potentia*, q. 3, a. 5. « Ea quae positive secundum magis et minus dicuntur, hoc habent ex accessu remotiori vel propinquiori ad aliquid unum ; si enim unicuique eorum ex se ipso illud conveniret, non esset ratio cur perfectius in uno quam in alio inveniretur. »

C'est le cas, par exemple, pour les anges. Il est impossible, dit le philosophe médiéval, qu'il y ait plusieurs anges de même espèce. « Si autem angelus est forma simplex abstracta a materia, impossibile est fingere quod sint plures angeli unius speciei. » Cfr. *De spir. creat.*, q. 1, a. 8.

Bien plus, dans l'hypothèse, ajoute-t-il, où une forme corporelle, accidentelle ou essentielle, serait individualisée, indépendamment de tout substrat réceptif, et subsisterait seule, il deviendrait également impossible d'en réaliser une autre de même espèce. « Quia quaecumque forma, quantumcumque materialis et infima, si ponatur abstracta vel secundum esse, vel secundum intellectum, non remanet nisi una in specie una. Si enim intelligatur albedo absque omni subjecto subsistens, non erit possibile ponere plures albedines ; cum videamus quod haec albedo non differt ab alia nisi per hoc quod est in hoc vel in illo subjecto. » *Loc. cit.*

Il faut rechercher la raison de ce fait, écrit Cajetan dans ses commentaires sur le *De ente et essentia*, c. 6, q. 11, « dans cette propriété de l'acte de ne pouvoir de lui-même se limiter, se resserrer en plusieurs individualités distinctes. S'il n'est pas reçu dans une puissance réceptive qui limite son être, et l'assujettit à sa propre manière d'être, il reste illimité, en ce sens qu'il possède toute la perfection possible de son espèce. L'individu et l'espèce se confondent. »

En effet, supposé que deux actes subsistent à part de tout substrat matériel ; d'où viendrait leur distinction ? Non, certes, d'un principe externe, puisque, par hypothèse, ils sont indépendants de tout sujet récepteur. D'un principe interne ? Mais alors ces deux actes ne seront plus spécifiquement les mêmes, surtout s'il s'agit de formes essentielles qui ne comportent point de degrés. La différence interne dans ce cas devient une

son essence, nous l'accordons. Si on la revêt en plus d'une exigence particulière par rapport à telle quantité déterminée, à telle partie de l'étendue, nous le nions.

La matière garde la même essence sous les actuations multiples dont elle est susceptible, mais avec chaque forme nouvelle elle constitue un être individuel doué d'une étendue propre, qui ne sera plus identiquement la même aux autres étapes de son évolution passive. Sous cet aspect réellement singulier, spécial à chaque information, la matière revêt un caractère nouveau que ne contient point nécessairement son essence, à savoir l'incommunicabilité.

En d'autres termes, la matière première est principe d'individuation en tant qu'elle est le sujet récepteur d'une seule forme.

Dans la forme au contraire se retrouvent toujours à la fois la même essence, et la même aptitude à une multiplication indéfinie, à moins de la considérer en connexion avec telle matière quantifiée, c'est-à-dire individualisée par son sujet récepteur.

C'est pour distinguer ce double aspect de la matière, l'un qui la rend comparable à la forme au point de vue de la communicabilité, l'autre qui sauvegarde son rôle de principe

différence formelle, c'est-à-dire spécifique. — Cfr. P. DE BACKER, *Cosmologia*, p. 65. Paris, Briguet, 1899.

Pour la justification de ce principe thomiste, voir aussi : BALTHAZAR, *L'être et les principes métaphysiques*, pp. 17 et suiv. Louvain, Institut supérieur de Philosophie, 1914. — REMER, *Summa praelectionum philosophiae scholasticae, Metaphysica generalis*, q. III, pp. 304-310. Prati, Giachetti, 1900.

On ne peut nier que ce principe sur lequel s'appuie en dernière analyse la théorie thomiste de l'individuation, repose sur des assises solides. Jouit-il d'une telle évidence qu'il ne laisse subsister aucun doute ?

Nous n'oserions l'affirmer. Il est difficile de concevoir comment un acte fini puisse renfermer toute la perfection possible de son espèce, au point de rendre impossible la réalisation d'un second acte de même type spécifique. Toutefois, jusqu'ici, nous n'avons rencontré aucune critique qui l'ait sérieusement ébranlé.

d'individuation, que saint Thomas avait coutume d'opposer l'*essentia materiae* à la *ratio materiae* [1]).

116. Opinion de Suarez. — Le principe d'individuation de tous les êtres, dit Suarez, n'est autre que leur réalité substantielle.

Dans les substances composées, la matière et la forme s'individualisent d'elles-mêmes, et constituent, dans leur union intime, les deux principes d'individuation du corps.

Chez les purs esprits, exempts de toute composition physique essentielle, l'entité simple de l'essence est d'elle-même un individu.

Il n'y a donc à cet égard aucune différence à établir entre les êtres matériels et les substances d'ordre supérieur.

Les uns et les autres comprennent des individus multiples dans les limites de la même espèce, parce qu'ils sont contingents. Partout où l'essence ne se confond point avec l'existence, elle est concevable d'une manière abstraite et réalisable en une multitude indéfinie d'êtres spécifiquement identiques [2]).

117. Critique de cette théorie. — L'opinion suarézienne présente plus d'un point de contact avec la théorie thomiste.

D'abord, la première condition requise pour qu'une chose se prête à des copies de même nature, c'est la contingence ; Dieu est essentiellement un, parce qu'il trouve en lui-même la raison de son existence.

[1]) Opusc. *De principio individuationis.* « Ratio enim materiae sub forma aliqua est alia a ratione sua sub alia forma, quia certificatur ratio sua per determinationem quantitatis, quae in diversa proportione et dimensione requiritur ad diversas formas. Essentia enim materiae non diversificatur sub diversis formis sicut ratio sua. » Cfr. Mielle, *La matière première et l'étendue*, p. 31. Fribourg, 1898.

[2]) Suarez, *Metaphys.* Disp. 5 : *De unitate individuali.* Sect. 6 : *De principio individuationis substantiarum.* n. 1.

En second lieu, un individu donné se distingue d'un autre par toute la somme de réalité qui le constitue, et le principe d'individuation doit se trouver dans les entrailles de l'être substantiel.

En deux points essentiels, Suarez se sépare du philosophe médiéval.

La contingence, dit-il, conditionne la possibilité d'une multiplication individuelle. D'accord ; s'ensuit-il qu'elle en est, comme il l'affirme, la condition suffisante ?

Saint Thomas exige en plus que la forme essentielle de l'être soit naturellement destinée à un sujet récepteur, et c'est en cela qu'il place la raison prochaine, immédiate de la distinction purement numérique. Le principe sur lequel repose cette assertion n'est pas d'une évidence absolue, surtout si on l'envisage dans un sens exclusif. Néanmoins, les critiques de Suarez, nous le montrerons bientôt, n'en ont point démontré la fausseté.

Quant aux substances corporelles, la théorie suarézienne semble plutôt une fin de non-recevoir qu'un essai de solution.

A la question de savoir quelle est dans un individu déterminé la raison foncière et ultime de l'incommunicabilité et de la distinction d'avec les individus de même type spécifique, le philosophe espagnol se contente de répondre que l'être individuel lui-même est principe de son individuation.

Pareille solution n'est acceptable qu'à défaut de toute autre ; car, en fait, elle n'explique rien.

L'explication thomiste, au contraire, rattache l'origine dernière de ce phénomène à la matière quantifiée, et remonte de la sorte aussi loin que possible dans la série des causes ; elle indique un principe réel qui jouit de toutes les notes caractéristiques de l'individualité et se trouve partant en mesure d'individualiser la forme sans en modifier le caractère spécifique.

Suarez prend à partie la théorie thomiste et soulève contre

elle bon nombre de critiques [1]. Pour notre part, nous ne comprenons pas l'importance qu'il y attache.

A dessein, nous avons rencontré plus haut les deux principales. L'une revient à refuser à la matière première l'incommunicabilité, sous prétexte qu'elle peut être successivement actuée par des formes différentes. L'autre consiste à dire que la capacité de la matière à l'égard de telle quantité déterminée est consécutive à la réception de la forme essentielle.

Toutes les deux procèdent d'une fausse interprétation de l'opinion thomiste.

Sans doute la même matière, au cours des transformations profondes de la nature, se revêt de formes diverses ; mais il est faux qu'elle conserve aux divers stades de son évolution passive la même relation avec telle partie spéciale de l'étendue. Or l'incommunicabilité lui vient de ce rapport essentiellement particulier.

De même, la quantité réelle suit l'union de la matière et de la forme ; au contraire, l'aptitude de la matière à l'égard de telle quantité précède logiquement la forme essentielle qui la fait passer de la puissance à l'acte.

Cette priorité suffit dans la question présente.

L'activité

Les forces ou les puissances actives et passives de l'être corporel

118. L'activité des corps. — Parmi les propriétés de la matière, la première dont il a été question, est la quantité et son complément naturel, l'étendue. Après en avoir décrit la nature, nous en avons montré le rôle dans l'économie des phénomènes corporels.

La quantité ne révèle cependant point les aspects les plus intéressants des êtres matériels. Elle introduit, il est vrai,

[1]) *Loc. cit.*, sect. 3 : *An materia signata sit principium individuationis ?*

le multiple dans la substance, elle circonscrit son expansion dans l'espace et détermine cet état primordial dont toutes les modalités de l'être seront forcément tributaires, puisque toutes participent à l'étendue. Néanmoins, elle manque de cette virtualité sans laquelle la nature entière resterait figée dans une immobilité absolue. Elle est inerte, dépourvue de toute activité.

Or, l'ordre cosmique est avant tout un ordre dynamique. Le monde est une vaste scène où tous les éléments, même les plus infimes, prennent part à l'action commune et concourent au bien de l'ensemble. Tous sont dépositaires de certains pouvoirs d'agir, appropriés à leur nature respective.

Tel est le langage de l'expérience confirmé par le témoignage de notre conscience individuelle.

Cette activité, nous la percevons en effet directement dans les efforts qui accompagnent l'élaboration de nos pensées, dans les démarches spontanées de notre volonté, dans ces multiples mouvements corporels dont nous prenons nous-mêmes l'initiative ou la direction.

La conscience nous dit aussi que nous avons avec le monde extérieur des relations de tous les instants ; que nous agissons sur la matière et que nous en subissons la réaction.

Bien plus, ces relations varient avec la diversité des êtres qui nous entourent ; et les impressions éprouvées par nos organes sensoriels, correspondent adéquatement aux propriétés des corps qui paraissent les produire. Il est donc logique d'en conclure que les êtres matériels sont de vrais agents, de vraies causes efficientes, capables de modifier plus ou moins profondément l'état de notre organisme.

La matière agit donc réellement sur la matière. Et puisque partout, dans tous les phénomènes matériels, nous découvrons cette constante adaptation que formule le principe de causalité, nous sommes en droit de regarder le monde matériel comme un vaste complexus d'agents et de patients, de causes et d'effets.

D'ailleurs, la théorie électronique, très en vogue à l'heure présente, est bien faite pour donner à ces inductions cosmologiques une précieuse confirmation. A l'encontre du mécanisme qui bannit toute activité de la substance corporelle, la théorie nouvelle y voit un réservoir presqu'inépuisable d'énergie ; elle se demande même si la matière est autre chose que de l'énergie électrique condensée. Il n'y a là, en somme, que l'exagération d'un fait évident, savoir l'étonnante richesse de la nature et sa prodigieuse fécondité [1]).

[1]) Bien que l'activité de la matière soit une donnée de sens commun, confirmée d'ailleurs par une induction philosophique certaine, plusieurs philosophes, notamment Geulinx et Malebranche [2]) se sont refusés à doter les corps d'un réel pouvoir dynamique.

Pour eux, l'activité n'appartient qu'à Dieu seul ; la créature offre simplement au créateur l'occasion de l'exercer. De là, le nom d'occasionalisme donné à ce système.

A première vue, on s'étonne que des penseurs aient pu professer sincèrement une erreur aussi manifeste. A la réflexion, cette erreur se comprend aisément si l'on tient compte du côté mystérieux que présente la causalité efficiente. Qu'un agent fasse apparaître dans le monde une entité nouvelle, et cela sans subir lui-même, de ce chef, une diminution, un amoindrissement quelconque, n'y a-t-il pas là un de ces phénomènes qui dépassent la portée de notre intelligence ? Nous pouvons montrer sans doute, que, dans ce phénomène, tous nos principes de métaphysique sont parfaitement sauvegardés. Néanmoins, il reste vrai que le « quomodo » nous échappe, et que le fait, d'ailleurs certain, doit prendre place parmi les problèmes insolubles de la philosophie naturelle.

Le grand tort de ces philosophes fut donc de n'avoir pas su distinguer le *mode* d'efficience et le *fait* de l'efficience. Si notre intelligence est impuissante à découvrir la nature intime du fait, ce n'est point un motif pour en nier l'existence lorsque celle-ci est dûment constatée.

Logiquement, le mécanisme cartésien doit aboutir à la même erreur.

En n'admettant dans l'univers d'autre principe d'activité que le mouvement local, le mécanisme a aussi, en fait, dépouillé la nature matérielle de sa plus noble prérogative, car le mouvement de cette espèce ne peut, dans aucun cas — nous l'avons longuement établi plus haut — produire un effet ni même engendrer un simple mouvement. Dès lors, pour expliquer les changements incessants dont le monde est le théâtre, il ne reste plus qu'à recourir au créateur, à lui attribuer et à lui seul tout le domaine de la causalité.

[2]) Malebranche, *Recherches de la vérité*, liv. 6, c. 3. Paris, 1674.

119. Caractère général et nécessité des puissances corporelles. — Le principal objet de cette étude sera de rechercher quelle est la nature de ces principes d'activité et de fécondité.

Pour le mécanisme, le mouvement local, en ses modes multiples, embrasse à lui seul tout le domaine de la causalité efficiente. La matière est inerte, le mouvement est l'agent unique et à la fois l'expression complète de ses changements. Double erreur, aussi inconciliable avec les faits scientifiques qu'avec les principes les mieux établis de la métaphysique [1]).

Pour les scolastiques au contraire, le mouvement conditionne ou accompagne simplement les activités des corps, il est de lui-même incapable d'aucune efficience réelle.

Le principe foncier de toutes les énergies naturelles est la substance. Seulement, comme dans aucun être créé l'action n'est une perfection substantielle, il est nécessaire que des puissances accidentelles canalisent pour ainsi dire cette source d'énergies, la distribuent en virtualités diverses en rapport avec les divers modes d'action dont l'être est capable. Et de ces pouvoirs secondaires, intimement unis à la substance et émanés de son sein, procèdent, comme de leurs causes immédiates, toutes les activités corporelles.

A l'encontre du mouvement local, dont le caractère essentiel est la fugacité et le changement continu, les puissances constituent des manières d'être stables, permanentes, des qualités qui perfectionnent la substance et la mettent en mesure de poursuivre ses fins propres ; en un mot, elles en sont le rayonnement visible.

120. Première classification des puissances. — D'après leur *origine,* les forces de la matière inorganisée se rangent en deux grandes catégories. Les unes sont intrin-

[1]) Cfr. D. Nys, *Cosmologie*, tome I, Art. IV : *Le mécanisme au point de vue philosophique.*

sèques aux êtres, les autres extrinsèques ou communiquées du dehors.

Tout corps de la nature, quel que soit l'état où il se trouve, est toujours doué d'un certain nombre de pouvoirs d'action : tels, par exemple, l'affinité chimique, l'électricité, le magnétisme, les énergies calorifique et luminique, les forces de résistance, de répulsion et d'attraction. Ces puissances ont leurs racines dans la substance même du corps et ne peuvent en être séparées. Ce sont des forces intrinsèques.

Il en est d'autres dont l'être corporel n'est pas lui-même la cause originelle. Il les reçoit au cours de son existence et s'en voit dépouiller sans aucun préjudice de sa perfection naturelle.

Telles sont les forces motrices, d'origine purement mécanique, communiquées au corps par d'autres corps en mouvement. Nous l'avons démontré plus haut, chaque fois qu'une masse en mouvement vient par un choc tirer un mobile de son état de repos, elle lui communique une impulsion, une qualité motrice d'où résulte le déplacement local. Cette énergie réelle est une énergie d'emprunt totalement étrangère à la nature intime du mobile et qui disparaîtra si des obstacles lui opposent une résistance suffisante [1]).

121. Deuxième classification. — On divise aussi les puissances en puissances *actives* et puissances *passives*.

Les premières sont ainsi dénommées, parce qu'elles ont d'elles-mêmes une adaptation complète et prochaine à leur effet. De leur côté, rien ne manque à l'action. Mais il se peut que certaines conditions extrinsèques, nécessaires au déploiement de leurs énergies, fassent défaut, et dans ce cas, elles restent forcément inopérantes, jusqu'à ce que la réalisation des circonstances favorables rende possible leur mise en exercice.

[1]) Cfr., tome I, pp. 209 et suiv.

En ce sens, elles sont actives sans être nécessairement et toujours agissantes.

Le chlore et l'antimoine, doués d'une très grande affinité mutuelle, agissent violemment l'un sur l'autre, indépendamment de toute intervention étrangère, dès qu'ils arrivent en contact. Nul ne dira que ce simple rapprochement soit la cause réelle, totale ou partielle des redoutables énergies déployées par ces deux éléments dans leur réaction chimique. D'évidence, ces forces préexistaient au contact ; celui-ci n'est qu'une simple condition d'action. La chaleur, l'électricité, la lumière mises en jeu se trouvaient donc dans chacun de ces corps à l'état de puissances actives, de forces complètement prédisposées à l'action, incapables cependant d'exercer leur virtualité native.

La plupart des énergies physiques et chimiques sont de cet ordre.

Les puissances passives, elles aussi, sont faites pour agir ; mais avant de produire leur effet, elles doivent recevoir un perfectionnement interne, une sorte de mise au point qui lève leur indétermination intrinsèque.

La puissance visuelle en offre un bel exemple.

L'œil a pour mission naturelle de percevoir la couleur et l'étendue des choses qui nous entourent, et dans l'acte de vision nous avons la conscience d'être actifs. Cependant cette activité organique serait physiquement impossible si les agents extérieurs ne venaient, par leur action mystérieuse sur la rétine de l'œil, imprimer dans la puissance visuelle une modalité particulière qui l'adapte prochainement à son acte de vision.

Le monde inorganique a aussi cette sorte de puissance en partage.

Dans l'obscurité complète aucun corps n'est coloré. Exposés à la lumière, tous se revêtent d'une coloration propre ; tous reçoivent à leur façon l'influence de l'éther lumineux et exercent ensuite sur l'organe visuel une action vraiment spéci-

fique. Chaque corps possède donc une puissance passive, une aptitude réelle à nous impressionner qui ne peut néanmoins développer son énergie que dans la mesure où elle est elle-même déterminée par la lumière. Ainsi en est-il de la capacité calorifique.

Les forces physiques peuvent même se comporter, en bien des cas, à la manière de puissances passives. Souvent en effet, dans le jeu des activités naturelles, les unes gagnent en intensité ce que d'autres ont perdu d'énergie. Elles subissent alors des altérations progressives qui se comprendraient difficilement si les puissances qui en sont le sujet n'étaient affectées d'une certaine passivité.

122. **Toutes les énergies corporelles sont-elles de même espèce ? Méthode à suivre pour résoudre cette question.** — Il ne nous est point donné de saisir directement l'essence des forces matérielles.

Le seul moyen de découvrir leur existence et leur nature, est l'étude de leurs effets. De l'apparition d'un phénomène nous concluons à la présence d'une ou plusieurs causes, et conformément aux exigences du principe de causalité, nous attribuons à celles-ci toute la perfection de l'effet. Si deux effets semblent irréductibles l'un à l'autre, nous plaçons entre leurs causes une distinction d'espèce ou même de genre.

123. **Distinction générique entre les forces purement mécaniques et les forces physiques proprement dites.** — Par « forces mécaniques pures » nous entendons ici la pesanteur, les forces de répulsion et d'attraction, la résistance, les qualités motrices communiquées au moment du choc des masses matérielles. L'ensemble de ces énergies constitue, croyons-nous, un genre distinct du son, de la lumière, de la chaleur, de l'électricité et du magnétisme, rangés sous la dénomination commune de « forces physiques proprement dites ».

Quel est, en effet, le caractère distinctif des énergies mécaniques ?

Elles ont toutes pour destination naturelle de communiquer le mouvement.

Sans doute, jamais elles ne se déploient sans produire comme effet premier et immédiat une qualité motrice dans le corps soumis à leur influence — car tout corps en mouvement possède, à raison même de son état, une force nouvelle distincte du mouvement dont il est animé — mais cette qualité même a toujours pour unique résultat appréciable la mise en mouvement de l'être qui la reçoit [1]. La pesanteur attire les corps vers le centre de la terre suivant une direction verticale, les forces répulsives les écartent les uns des autres ou les maintiennent à distance, la force attractive tend à les rapprocher, les qualités motrices les tirent de leur repos.

Bref, le mouvement, sous sa formalité commune de déplacement spatial, tel est l'unique effet qui trahisse à nos yeux l'activité de ces énergies mécaniques.

Tout autres sont les manifestations des forces physiques. Si le mouvement apparaît encore dans le terme de leur activité, son rôle est secondaire et effacé. Il cesse d'être pour elles le but principal et ultime. L'apparition d'un état nouveau, d'une qualité *sui generis*, irréductible à une simple qualité motrice, voilà le trait dominant de leur efficience.

Lorsqu'une douce chaleur vient stimuler nos membres engourdis par le froid, lorsque nos regards s'arrêtent sur les nuances variées du coloris des fleurs, lorsqu'enfin nous respirons le parfum d'un fruit ou que nous le savourons, ce que nous percevons en premier lieu, ce n'est ni le mouvement local dont s'accompagnent ces phénomènes, ni un vulgaire principe mécanique destiné à l'engendrer, c'est une manière d'être réelle, qu'il est difficile de définir, il est vrai, mais qui se trouve marquée d'un caractère étranger à toutes les causes ordinaires du mouvement.

[1]) Cfr., tome I, pp. 209 et suiv.

Cette différence profonde entre les effets des énergies mécaniques et des forces physiques, le savant comme l'homme du peuple la constatent et l'éprouvent. Le premier seul, assez souvent du moins, pour des motifs d'ordre scientifique, croit prudent de renoncer à ses convictions spontanées.

Nous avons montré plus haut, dans la discussion des arguments du mécanisme, que l'étude impartiale des faits n'impose pas ce sacrifice[1]). A ce moment, il suffit donc de signaler l'irréductibilité manifeste de ces deux classes de phénomènes[2]).

[1]) Cfr., tome I, pp. 255-264.

[2]) Cfr., tome I, pp. 247-249. « Si nous partons de la diversité bien déterminée et bien classée des phénomènes, écrit Hirn, nous arrivons à conclure que ce mot *force* doit être employé au pluriel. Il est impossible, par exemple, de confondre la force qui détermine les phénomènes d'attraction newtonienne, avec celle qui unit deux atomes chimiques différents, avec celle que, dès le début de ce travail, j'ai appelée la « force calorique ». On est amené, en un mot, par l'étude sévère des faits, à admettre l'existence de plusieurs forces, comme on est amené à admettre celle de plusieurs espèces d'atomes constituant autant d'unités chimiques... Nous pouvons aujourd'hui réduire à quatre le nombre de nos forces dont l'existence se manifeste à nous continuellement : la force gravifique, la force électrique, la force calorifique et la force luminique. Une classification importante s'établit, pour ainsi dire d'elle-même, parmi ces quatre forces... Chacune de ces forces est susceptible d'un mode de mouvement spécifique. » Cfr. HIRN, *Analyse élémentaire de l'univers*, pp. 69, 134 et passim. Paris, Gauthier-Villars, 1868.

« Il est facile de le montrer, dit le P. Bulliot, la théorie de l'unité des forces a contre elle plus de faits qu'il n'en faut pour la renverser, à condition toutefois que ses partisans veuillent bien rester fidèles à leurs propres principes. » Cfr. BULLIOT, *L'unité des forces physiques*, p. 31 (Extrait des *Annales de philosophie chrétienne*, 1889).

Telle est aussi la pensée de M. DUHEM. Cfr. *L'évolution de la mécanique : « La physique de la qualité »*, pp. 197-208. Paris, A. Joannin, 1903. — OSTWALD, *L'énergie*, pp. 128 et suiv. Paris, Alcan, 191[illegible]. — VIGNON, *[illegible]*, etc. Paris, Société zoologique de France, 1900. — BOUTROUX, *De la contingence des lois de la nature*, 2e éd., p. 64. Paris, Alcan, 1895. — *De l'idée de la loi naturelle*, p. 55. Paris, Société française d'imprimerie, 1913. — DUNAN, *La perception des corps* (*Revue philosophique*, tome 53, 1902, p. 571). — BOUTY, *La vérité scientifique*, pp. 271 et suiv. Paris, Flammarion, 1908. — PICARD, *La science moderne*, p. 130. Paris, Flammarion, [illegible]

124. Les forces physiques sont spécifiquement distinctes les unes des autres. — Faut-il enrichir les cadres de cette classification de divisions nouvelles, en attribuant à chacune des énergies physiques un être vraiment spécifique ? Ou bien suffit-il d'établir entre elles de simples différences individuelles compatibles avec l'unité d'espèce ?

A notre avis, la première de ces hypothèses est la seule qui puisse se concilier complètement avec le témoignage des sens et le langage des faits.

Première preuve. — C'est par les sens externes que l'homme se met en relation avec le monde qui l'entoure, notamment avec les forces physiques de la matière. A l'heure présente, il est universellement admis qu'il existe entre ces organes sensoriels une distinction spécifique, au double point de vue anatomique et physiologique. En fait, lorsque l'activité de l'un d'eux vient à faire défaut, jamais les autres ne peuvent y suppléer. Les couleurs et les phénomènes relatifs à la lumière sont inconnus de l'aveugle-né ; le sourd n'a aucune idée du son.

Or, avec raison, l'on se demande pourquoi le Créateur aurait pourvu chacun de nos sens d'une constitution et d'une activité spécifiques si les propriétés matérielles qu'ils doivent nous faire connaître sont de nature identique.

« Il est inadmissible, écrit M. Ostwald, que des choses que nous reconnaissons comme différentes puissent être identiques, car si elles l'étaient, il n'y aurait évidemment aucune raison pour qu'elles agissent de façons différentes sur nos organes des sens, en supposant, bien entendu, des états comparables de ces organes. Ainsi, de ce que nous savons distinguer l'énergie électrique de la force vive, et le travail de la lumière, nous pouvons conclure en toute assurance que ces énergies sont différentes » [1]).

[1]) OSTWALD, *L'énergie*, p. 128. Paris, Alcan, 1910.

Objection. — On dira peut-être : les agents physiques, malgré leur homogénéité essentielle, se manifestent par des modes spécifiques de mouvement. Or, il se peut que ces modalités diverses ne soient réellement perceptibles que par des organes de structure et d'activité fonctionnelle différentes.

D'abord, ne l'oublions pas, l'objet propre des perceptions visuelles, olfactives, gustatives, etc., n'est pas, comme on l'insinue, un simple mouvement local mais une qualité ou un état affectif essentiellement irréductible au mouvement ; celui-ci est un phénomène concomitant, d'importance très secondaire, qui souvent échappe complètement à l'activité spécifique du sens. L'œil, par exemple, perçoit la couleur des corps sans saisir les mouvements de l'éther qui en accompagnent la transmission. Il en est de même de l'odorat, du goût, de la sensation de température fournie par le toucher.

Si donc nos organes sont des instruments appropriés à leurs fins naturelles, si ces fins nous donnent la raison de leur nature distinctive, ne faut il pas aussi que les qualités corporelles, c'est-à-dire les agents physiques, reflètent la diversité spécifique que la nature a placée dans nos instruments de connaissance ? Le recours au mouvement est ici non avenu.

De plus, à entendre certains partisans du mécanisme, il semble que l'hypothèse des mouvements spécifiques lève toutes les difficultés inhérentes à l'interprétation des phénomènes physiques.

Ont-ils bien pesé le sens de ce terme « mouvement spécifique » ? Pour les plus réalistes, le mouvement se réduit à un accident mobile dont le propre est de fournir au corps des situations successives dans l'espace. Il localise, sans plus. Or, conçoit-on qu'il puisse y avoir dans cette fonction purement localisatrice des diversités spécifiques ?

Les mouvements, il est vrai, se différencient par leur vitesse et leur direction ; en réalité, ce sont là deux relations qui ne changent en rien la nature de leur être fugitif. D'ailleurs, y eût-il à ce double point de vue des modes spécifique-

ment distincts de mouvement, on n'aurait pas encore le droit d'en conclure que, pour les percevoir, il nous faille des puissances sensibles spécifiquement différentes.

En effet, quant à la direction, nous discernons sans peine, par le même sens de la vue, les mouvements rotatoires, vibratoires, ondulatoires et de simple translation, bien que ces modes de direction diffèrent considérablement les uns des autres.

La vitesse, dira-t-on, trace entre les mouvements des démarcations plus profondes ! Soit. Mais la lumière et la chaleur rayonnante ne nous arrivent-elles pas du soleil avec la même vitesse de propagation ? Cependant l'œil, en tant que puissance visuelle, est sensible à l'une de ces forces, insensible à l'autre. Preuve nouvelle que les activités spécifiques des organes n'ont pas pour cause les degrés de vitesse du mouvement.

Deuxième preuve. — Certaines découvertes d'origine assez récente apportent à cette doctrine une puissante confirmation.

Par l'étude de la loi de corrélation qui régit les forces de la nature, les physiciens sont parvenus à déterminer avec une précision étonnante les rapports d'équivalence qui président au remplacement mutuel de plusieurs énergies physiques.

L'une des découvertes les plus intéressantes à ce sujet est celle de l'équivalent mécanique de la chaleur. Cet équivalent, on le sait, est de 425 kilogrammètres. Cela veut dire que si l'on dépense totalement une calorie à effectuer un travail mécanique, la force motrice produite par la chaleur serait capable de soulever en une seconde, à un mètre de hauteur, 425 kilogrammes.

De même, il résulte de nombreuses expériences que l'électricité, elle aussi, a son équivalent mécanique et thermique.

Il est donc possible de rendre ces trois unités de force absolument identiques au point de vue mécanique.

Or, lorsqu'elles sont réduites à une commune mesure, la chaleur, l'électricité, la force motrice, ne perdent point leurs

traits différentiels. Elles restent à nos yeux aussi qualitativement distinctes que le sont d'ordinaire la lumière, les saveurs, le son, les odeurs.

D'où la conclusion évidente que sous l'égalité mécanique se cache un facteur de spécification.

125. **Opinion des physiciens.** — La lumière, la chaleur rayonnante et l'électricité ont entre elles, tous les physiciens en conviennent, de très grandes analogies. Toutes ces énergies se propagent avec la même vitesse de 300.000 kilomètres à la seconde, et sont soumises aux mêmes lois de réfraction, de polarisation, de réflexion, etc. Mais elles se différencient par leur longueur d'onde. Les radiations photographiques, dites ultra-violettes, ont une longueur d'onde qui varie de 1/10000 à 4/10000 de millimètre environ. Les radiations lumineuses ont une longueur d'onde de 4 à 8/10000 de millimètre. Les vibrations calorifiques infra-rouges, de 6/1000 de millimètre. Quant aux vibrations électriques, à la longueur d'onde desquelles il n'y a pas de limite supérieure, on n'a pas encore pu en obtenir avec des longueurs d'onde inférieures à 4 millimètres [1]).

A raison de ces analogies, certains physiciens se prononcent pour l'identité de ces forces physiques ; d'autres soulignent les ressemblances, mais aiment à reconnaître que l'identification de ces énergies soulève encore de sérieuses difficultés. D'autres enfin les déclarent irréductibles les unes aux autres.

Pour M. Ostwald, toutes les énergies diffèrent les unes des autres, et la science doit prendre à tâche de faire ressortir ces différences avec la plus grande netteté [2]).

D'après M. Proumen, la chaleur, la lumière, l'électricité présentent de très grandes analogies, mais aussi des différences

[1]) Bouty, *La vérité scientifique*, p. 257. Paris, Flammarion, 1908.
[2]) Ostwald, *L'énergie*, p. 128. Paris, Alcan, 1910.

réelles, et « le processus intime de tous ces phénomènes est probablement bien plus complexe que ne l'imaginent nos moyens mécaniques de les représenter » [1]).

« Il est peut-être excessif, dit M. Lebon, d'en déduire l'identité des ondes hertziennes et lumineuses... On n'a jamais pu obtenir avec les ondes lumineuses aucun phénomène électrique ou magnétique ». Il ajoute : « La chaleur rayonnante ne paraît pas davantage s'identifier avec l'électricité. Il y a parallélisme, mais les causes des deux phénomènes n'ont entre elles que de lointaines analogies » [2]).

M. Duhem est aussi partisan de la distinction spécifique des forces physiques, mais avec cette réserve que la lumière et l'électricité sont réductibles l'une à l'autre. « L'éclairement n'est pas une qualité première ; la vibration lumineuse n'est autre chose qu'une polarisation diélectrique périodiquement variable ; la théorie électromagnétique de la lumière, créée par Maxwell, a résolu une propriété que l'on croyait irréductible » [3]).

M. Brunhes admet une distinction essentielle entre la lumière et le son : « L'une des différences capitales entre la lumière et le son est que la lumière n'exige pas, pour se transmettre de la source lumineuse jusqu'à notre œil, une continuité ininterrompue de milieux matériels. Elle traverse le vide », ...« tandis que le son a pour véhicule la matière ».

Mais pour lui, la lumière semble devoir se ramener à l'électricité : « La cause de la lumière serait un phénomène électrique, un phénomène électrique particulier ayant comme caractère essentiel d'être périodique et à période très brève, le nombre de ces périodes se chiffrant en centaines de trillions par seconde ». Si les lois qui régissent les deux phénomènes

1) Proumen, *La matière, l'éther, l'électricité*, p. 149. Paris, Desforges, 1909.

2) Lebon, *L'évolution des forces*, p. 142. Paris, Flammarion, 1908.

3) Duhem, *La théorie physique, son objet et sa structure*, pp. 209-211. Paris, Chevalier, 1906.

sont les mêmes, ajoute-t-il, ces phénomènes présentent encore des différences considérables dans leur longueur d'onde [1]).

Telle est l'opinion de MM. Manville [2]) et Picard [3]). « Toutes ces expériences, dit M. Manville, mettent en évidence la grande analogie qui existe entre les ondes de l'*éther lumineux* et les *ondes électromagnétiques*, et il est permis de croire que si ces dernières avaient leur période un million de fois plus petite, elles ne différeraient pas sensiblement des ondes lumineuses. »

Lucien Poincaré constate des analogies frappantes entre la lumière et l'électricité, mais il y découvre aussi des différences notables. « Les seules différences qui subsistent nécessairement (entre la lumière et l'électricité) sont celles qui sont dues à l'écart considérable qui existe entre les durées des périodes de ces deux catégories d'ondes... Une telle distance sépare ces radiations, qu'on ne saurait s'étonner que les propriétés n'aient pas une parfaite similitude. » Ajoutons, qu'à son avis, la synthèse de la lumière n'est pas encore réalisée [4]).

Le jugement de H. Poincaré parait plus catégorique : « Les rapports de l'électricité et de la lumière sont maintenant connus; les trois domaines de la lumière, de l'électricité et du magnétisme, autrefois séparés, n'en font plus qu'un, et cette connexion semble définitive ». Il reconnait cependant que la réduction de ces propriétés soulève encore des difficultés dignes d'attention [5]).

D'après M. Boucher, « l'attraction, en particulier, se

[1]) BRUNHES, *La dégradation de l'énergie*, p. 273. Paris, Flammarion, [illegible].

[2]) MANVILLE, *Les découvertes modernes en physique*, p. 193. Paris, Hermann, 1909.

[3]) PICARD, *La science moderne*, p. 152. Paris, Flammarion, [illegible].

[4]) L. POINCARÉ, *La physique moderne, son évolution*, pp. [illegible]. Paris, Flammarion, 1909.

[5]) H. POINCARÉ, *La science et l'hypothèse*, pp. 204 et suiv. Paris, Flammarion, [illegible]. — Cfr. BOUTY, *La vérité scientifique*, pp. 255-257. Paris, Flammarion, 1908. — ENRIQUES, *Les concepts fondamentaux de la science*, pp. 247 et suiv. Paris, Flammarion, 1913.

montre bien différente de toutes les autres forces ; elle n'est arrêtée, ni modifiée en aucune façon par l'interposition de la matière ; tous les corps sont, comme on l'a dit, absolument transparents à la gravitation... La chaleur et la lumière sont absolument analogues, mais nos sens nous les font voir de différentes façons » [1]).

M. Nernst n'établit aucune différence de principe entre les vibrations lumineuses et les vibrations électriques.

« Ainsi l'optique, dit-il, est devenue en fait un chapitre spécial de l'électricité, de même que le magnétisme en est un depuis longtemps ». Mais il ajoute : « Malgré cela, la question de la nature de l'électricité est restée dans son ensemble ce qu'elle était auparavant ». Il s'inscrit même en faux contre « cette assertion, nullement motivée, que l'électricité n'est qu'un état vibratoire. » Pour les physiciens, les impressions sonores se ramènent à des vibrations de l'air. « Si quelqu'un, écrit-il, s'appuyant sur les résultats de l'acoustique, venait à nous dire que l'air n'est qu'un état vibratoire, nous saisirions sans peine le non-fondé de cette assertion, et cependant on a souvent, dans ces derniers temps, commis vis-à-vis de l'électricité, une erreur en tous points semblable » [2]).

126. Conclusion. — Les forces physiques peuvent être étudiées à un double point de vue :

Du point de vue métaphysique ou cosmologique, elles se présentent à nous comme des *qualités* spécifiquement distinctes entre elles et *irréductibles* [3]).

Du point de vue physique, on a coutume de les représenter sous forme de mouvements vibratoires, et sous cet aspect spécial, trois de ces forces, la lumière, l'électricité et le

[1]) Boucher, *Essai sur l'hyperespace, le temps, la matière et l'énergie*, pp. 125-127. Paris, Alcan, 1905.

[2]) Nernst, *Traité de chimie générale*, 1 vol., pp. 419 et suiv. Paris, Hermann, 1911.

[3]) Meyerson, *Identité et réalité*, pp. 320-330. Paris, Alcan, 1912.

magnétisme offrent des analogies étroites que relèvent d'ailleurs tous les physiciens.

Si l'accord est unanime à ce sujet, il l'est aussi quand il s'agit de signaler certains caractères qui les distinguent encore les unes des autres. Mais, nous venons de le voir, les physiciens et les chimistes les plus accrédités, notamment Duhem, Ostwald, Nernst, etc., ont soin d'ajouter que la réduction des *vibrations* lumineuses ou autres aux *vibrations* électromagnétiques ne tranche nullement la question de la nature ou du caractère qualitatif des forces, dont l'activité s'accompagne de ces vibrations.

En d'autres termes, le point de vue physique n'est pas exclusif du point de vue métaphysique ; entre les deux peut même exister un accord complet.

Enfin, notons encore que le progrès incessant de la physique expérimentale amène fréquemment la découverte de nouvelles catégories de phénomènes. De là, dit M. Duhem, « deux mouvements contraires dont l'un, réduisant les qualités les unes aux autres, tend à simplifier la matière, dont l'autre, découvrant de nouvelles propriétés, tend à la compliquer. Quel est celui qui l'emportera ? Il serait imprudent de formuler à ce sujet une prophétie à longue échéance » [1]).

127. **Aspect commun et secondaire des forces physiques.** — Tout en revendiquant pour chacune des énergies physiques une nature spéciale, nous ne prétendons point méconnaître le caractère mécanique de leur activité.

Depuis longtemps d'ailleurs, la science a établi que les forces physiques ne produisent jamais un effet qui ne soit accompagné de mouvement.

Le son se caractérise par un mouvement ondulatoire qui a pour véhicule obligé l'air ou les masses pondérables ; la

[1]) Duhem, *La théorie physique, son objet, sa structure*, p. 211. Paris, Chevalier, 1906.

chaleur rayonnante se propage en imprimant à l'éther des vibrations transversales ; la chaleur conductible se transmet de proche en proche avec un mouvement spécial des particules matérielles, ou peut-être des électrons ; la couleur se rend perceptible à nos yeux, grâce aux mouvements continus du milieu éthéré.

Il faut donc reconnaître à chacun de ces agents une double efficience, l'une spécifique, propre à chacun d'eux, l'autre commune à tous, celle d'imprimer un mouvement aux corps soumis à leur influence.

Quoique spécifiquement distincts les uns des autres et destinés avant tout à communiquer aux êtres corporels des états qualitatifs de nature diverse, ces agents remplissent par conséquent, en ordre secondaire, le rôle de forces motrices.

Lorsque la chaleur agit sur un corps, le premier effet qu'elle y produit, c'est une qualité propre, une manière d'être spéciale que nulle autre énergie ne peut réaliser directement et que nous appelons l'échauffement. Mais en même temps, et comme effet secondaire, elle dilate le corps et donne lieu à des mouvements moléculaires, proportionnels à l'élévation de température.

Toutes les énergies physiques jouissent de cette double virtualité qui nous explique à la fois la spécificité et l'aspect mécanique de leurs effets.

128. Pourquoi le mouvement local accompagne-t-il l'exercice des forces physiques ? — L'étendue pénètre toutes les qualités corporelles ; elle leur est si intimement unie qu'elle conditionne leur existence naturelle. Aussi nous est-il impossible de percevoir une couleur, une résistance, un certain degré de température, autrement que sous la forme d'une étendue colorée, d'une étendue chaude ou froide, d'une étendue résistante.

Telle étant la connexion indissoluble qui relie toutes les modalités d'un être à son extension spatiale, on comprend

que toute modification produite dans une qualité ou énergie physique, a son contre-coup fatal dans l'étendue.

Bien plus, à raison même de cette intime fusion, non seulement la qualité physique et l'étendue ne peuvent rester indifférentes aux altérations l'une de l'autre, mais toutes les deux doivent partager le même sort, subir au même degré le changement dont elles sont l'objet. La chaleur, par exemple, vient-elle à échauffer un corps, elle influencera son extension avec la même intensité qu'elle change son état thermique.

Or, le changement de l'étendue ou de la position d'un corps dans l'espace, c'est le mouvement.

La production d'une qualité corporelle doit donc s'accompagner d'un mouvement local qui est à la fois la mesure du phénomène qualitatif.

L'expérience confirme en tous points ces déductions [1]).

129. Finalité de cette concomitance. — Sans le mouvement, le monde matériel se trouverait depuis des milliers d'années dans un état d'inertie et de mort.

Les activités corporelles ne s'exercent qu'au contact. Mais, une fois cette condition réalisée, toutes les actions possibles sans l'apport d'énergie étrangère, s'accomplissent fatalement, car la matière n'a le choix ni du moment ni de la mesure de son activité. Elle agit quand elle peut et avec toute l'intensité dont elle est capable.

[1]) Par « changement d'étendue » nous désignons ici soit un accroissement de volume, soit un simple déplacement spatial. Pour nous, la réalité du mouvement local consiste dans une succession ininterrompue d'accidents localisateurs dont le propre est de donner au corps son extension, et de le fixer à telle ou telle place de l'espace. Le mouvement local, qui implique essentiellement un changement de lieu ou d'ubication, entraîne donc avec lui un changement d'étendue. Mais comme ces étendues concrètes qui se succèdent sans interruption peuvent être équivalentes les unes aux autres, il se peut aussi qu'un mouvement se produise sans modification de volume. Cfr. D. Nys, *La nature de l'espace d'après les théories modernes*, Bruxelles, Hayez, 1907.

Cette loi naturelle admise, supposez maintenant que les agents physiques et chimiques aient été soustraits de tout temps à la nécessité de développer avec leurs effets une certaine quantité de mouvement ; seuls les corps en contact, au début de la création, se seraient livrés à leur évolution tranquille, mais après cet échange d'activités, ces mêmes corps, soumis désormais à des conditions de milieu et de voisinage toujours identiques, seraient entrés dans une période de repos absolu qui durerait encore de nos jours.

Pour les autres êtres matériels, aucune action nouvelle n'eût été possible, puisque le mouvement seul peut rapprocher les corps isolés ou modifier leurs rapports.

Heureusement, le Créateur a pourvu à ce besoin. En douant toutes les énergies de la matière d'un pouvoir dynamique, il a soumis du même coup le monde à un perpétuel mouvement. C'est, en effet, sous l'empire de cette nécessité que les forces chimiques et physiques modifient à chaque instant les relations spatiales, provoquent des rencontres nouvelles et favorisent ces transformations sans cesse renaissantes qui constituent le cours normal de la nature [1]).

Tels sont l'importance et le but du double caractère des forces matérielles [2]).

130. Il existe entre les diverses puissances corporelles un ordre de subordination. — Les multiples puissances des êtres supérieurs, notamment de l'animal et de l'homme, sont réunies en un seul faisceau par une interdépendance mutuelle.

Chez l'être humain, par exemple, les forces végétatives

[1]) Cfr. ARISTOTELES, *De generatione et corruptione*, Lib. II, c. X, éd. Didot, t. II, pp. 464-465).

[2]) S. THOMAS, *Sum. cont. Gent.*, Lib. I, c. 20. « Nullum corpus agit nisi moveatur, eo quod oportet agens et patiens esse simul vel faciens et factum. Simul autem sunt quae in eodem loco sunt, locum autem non acquirit corpus nisi per motum. »

concourent à l'entretien de l'organe et conditionnent de la sorte l'exercice des activités sensibles. Celles-ci, à leur tour, ont leur part d'intervention dans le déploiement de la vie intellectuelle, qui de son côté éclaire et guide la volonté libre. Par contre, la volonté, une fois mise en branle, exerce son influence sur l'intelligence, soutient ou développe son énergie, règle dans une certaine mesure les puissances sensibles et produit ainsi indirectement des modifications plus ou moins profondes dans le domaine de la vie végétative [1]).

Cette solidarité de toutes les manifestations de la vie humaine se retrouve, à un degré moindre mais réel, dans les activités du monde inorganique.

Ici, il est sans doute plus difficile de classer les énergies d'après leur perfection relative ; elles sont toutes communes à la matière brute. On ne peut nier cependant qu'un ordre bien déterminé préside à leur déploiement.

Parmi les puissances du corps, les premières qui se manifestent au cours des phénomènes naturels, sont les *forces mécaniques*. Plusieurs d'entre elles sont même toujours en exercice, sous l'une ou l'autre forme ; la matière, on le sait, attire la matière sans aucune interruption, oppose une certaine résistance au milieu qui l'entoure.

C'est surtout au début des phénomènes chimiques que leur activité devance visiblement celle de leurs congénères ; à elles seules appartient en réalité l'initiative de l'action. Les corps, pour se combiner, requièrent au préalable le contact immédiat de leurs molécules. Or, ce contact se réalise par le jeu de forces attractives et répulsives dont nous avons décrit plus haut le caractère mécanique.

Quant à l'éveil des *énergies physiques*, chaleur, lumière, électricité, il est d'ordinaire consécutif à la mise en exercice des forces mécaniques. La chimie en donne une preuve

[1]) Cfr. S. Thomas, *Summ. theol.*, P. I, q. 77, a. 4.

péremptoire dans les dégagements de chaleur et d'électricité qui accompagnent l'union intime des masses réagissantes.

Enfin, la force la plus profonde est l'*énergie chimique*. Elle ne s'exerce que dans des conditions spéciales, d'ordinaire entre corps hétérogènes et doués d'affinité mutuelle. L'éveil de cette puissance cachée dans les profondeurs de l'être présuppose toujours un certain déploiement des puissances inférieures.

Mais, chose digne de remarque, dès qu'elle a pris son essor, elle communique à toutes les forces subordonnées une recrudescence d'énergie.

Ainsi se révèle, au sein des activités de la matière brute, cette admirable solidarité que l'on constate chez les êtres vivants.

Les lois naturelles

131. Conception scientifique de la loi naturelle. — Les activités des corps, malgré l'infinie variété des circonstances où elles s'exercent, présentent cependant un caractère d'uniformité et de constance, auquel on a donné le nom de loi. Découvrir ces lois, les exprimer en formules simples et précises, établir les rapports de leur mutuelle dépendance, les grouper enfin en un système harmonique, tel est le but principal de chacune des sciences naturelles.

On comprend dès lors le vif intérêt qu'offre au cosmologue ce nouvel aspect des activités matérielles.

Mais avant de rechercher la nature intime et l'origine des lois physiques, il importe de connaitre le sens et la valeur que leur accordent ceux-là même qui les découvrent et les traduisent en formules.

1° Pour les hommes de science, la loi est un rapport constant entre des phénomènes [1]. Le volume d'un gaz est en raison in-

[1] Delbet, *La science et la réalité*, p. 278. Paris, Flammarion, 1913.

verse de la pression qu'il supporte, nous dit la loi de Mariotte. Cela signifie qu'il existe entre le volume et la pression, un rapport déterminé, non accidentel, mais nécessaire, un rapport qui se présente toujours et partout le même. La constance et l'uniformité, tels sont les caractères primordiaux de toute loi naturelle.

2° Ce rapport est objectif, antérieur à sa découverte, indépendant de la formule qui l'exprime ; ou plutôt, le fondement de ce rapport se trouve dans les données de l'expérience. D'ordinaire, on donne aussi à cette formule le nom de loi, bien qu'il soit plus exact de l'appeler l'expression de la loi.

3° La loi conçue par le physicien et le chimiste n'est ni une hypothèse, ni une explication, ni un principe.

Quoiqu'elle puisse être découverte à la suite d'une hypothèse, elle même est toujours une donnée d'expérience ou contrôlable par elle. En d'autres termes, la loi se présente comme un fait généralisé.

Une loi n'est pas davantage une explication scientifique des phénomènes.

« La matière, disait Newton, attire la matière en raison directe des masses, et en raison inverse du carré des distances. » Que le rapprochement mutuel des masses matérielles se fasse en vertu de forces attractives inhérentes à la matière, ou sous la poussée de causes extérieures, le rapport formulé par Newton demeure vrai, et c'est ce rapport dont, en fait, on ignore encore aujourd'hui l'explication véritable, qui constitue la loi.

On distingue aussi en science la loi, du principe.

En réalité, le principe est un rapport constant et uniforme constaté entre les phénomènes, mais il se caractérise par sa généralité ou l'étendue de ses applications. Il embrasse dans son domaine un nombre plus ou moins considérable de lois. Tel est, par exemple, le principe de la conservation de l'éner-

gie, que l'on peut énoncer comme suit : « Dans un système de corps soustrait à toute influence extérieure, la somme des énergies reste constante, malgré toutes les transformations dont ce système est le théâtre ». Il est clair que ce rapport, qui régit tous les changements de la matière, doit se vérifier dans chacun des rapports particuliers qui forment les lois de la chimie, de la physique, en un mot, des sciences naturelles. Tel est aussi le principe de la conservation de la masse énoncé par Lavoisier : « Quelles que soient les modifications éprouvées par la matière, la masse reste invariable. »

A vrai dire, cette distinction entre la loi et le principe n'est pas radicale. L'une ne diffère de l'autre que par un degré d'abstraction et partant d'universalité. On dirait avec raison : les principes s'identifient avec les lois les plus générales. « Ces lois empiriques, écrit L. Poincaré, amènent par induction à énoncer quelques lois générales que l'on appelle des principes ; ces principes ne sont, par leur origine, que des résultats d'expérience, et l'expérience permet de les contrôler, de vérifier leur degré plus ou moins élevé de généralité » [1]).

4° Pour les savants modernes, la loi n'est nullement synonyme d'un rapport de cause à effet.

« Il n'y a, à proprement parler, dans ces phénomènes, dit M. Bouty, ni cause, ni effet, mais un lien nécessaire tel, que, si l'on prend arbitrairement n—1 données comme des causes, ou, en langage mathématique, comme des variables indépendantes, la ennième donnée, la fonction, sera l'effet ; mais on peut intervertir la cause et l'effet, la variable indépendante et la fonction. Leur relation constitue la loi naturelle du phénomène » [2]).

[1]) L. Poincaré, *La physique moderne, son évolution*, p. 18. Paris, Flammarion, 1909.

[2]) Bouty, *La vérité scientifique*, p. 89. Paris, Flammarion, 1908. — Rey, *Les idées directrices de la mécanique rationnelle (Revue philosophique,* avril 1912), p. 354.

Affirmer, dit F. Enriques, qu'une chose est la cause d'une autre, ne peut avoir de sens que s'il s'agit de reconnaître le lien de succession invariable entre deux phénomènes, déjà définis comme tels à l'aide de sensations »[1]).

5° Enfin, bon nombre de physiciens modernes considèrent la constance de certaines lois comme un effet du hasard, c'est-à dire comme le résultat moyen de causes très nombreuses, par elles-mêmes désordonnées.

D'après eux, les lois de Gay-Lussac et de Mariotte nous en donnent un bel exemple. Pour expliquer la pression qu'un gaz exerce sur les parois du vase qui le contient, on admet généralement qu'un corps gazeux doit être représenté comme un fourmillement de particules solides, indépendantes les unes des autres, excepté à petite distance, animées d'un mouvement très rapide, et parfaitement élastiques. Si ces particules se rencontrent, elles dévient en suivant une ligne droite, mais sans amoindrir leurs mouvements. La pression n'est que le résultat global des chocs innombrables que les parois reçoivent de ces particules. Les mouvements des molécules sont donc tout à fait désordonnés, aucune règle ne préside à leur direction, et cependant ce désordre a pour conséquence nécessaire les lois des gaz.

La raison en est, dit-on, dans la multitude énorme de molécules que contient un volume gazeux même relativement très petit. Les grands nombres peuvent donner lieu à des résultantes moyennes réellement constantes[2]). « Les effets que nos sens grossiers nous permettent d'observer, dit H. Poincaré, sont les effets *moyens,* et dans ces moyennes, les grands écarts se compensent, ou tout au moins, il est très improbable qu'ils ne se compensent pas, de sorte que les

[1]) Enriques, *Les concepts fondamentaux de la science*, p. 114. Paris. Flammarion, 1913.

[2]) Delbet, *La science et la réalité*, p. 284. Paris, Flammarion, 1913.

phénomènes observables suivent des lois simples, telles que celle de Mariotte ou de Gay-Lussac » [1]).

132. La validité et l'objectivité des lois naturelles. — Les physiciens, en général, croient à la réalité des lois naturelles [2]). Ils sont presque aussi unanimes à ne leur accorder qu'une valeur relative.

[1]) H. POINCARÉ, *La valeur de la Science*, p. 252. Paris, Flammarion, 1908. — BOREL, *Le hasard*, c. VI. Paris, Alcan, 1914.

[2]) Suivant M. Rey, « la loi n'est que la répétition d'une même expérience ; elle est par là une donnée réelle, un objet direct d'expérience, et non un lien surajouté du dehors aux phénomènes. Elle leur est intérieure et ne fait qu'un avec eux. » REY, *La théorie physique chez les physiciens contemporains*, p. 245. Paris, Alcan, 1907.

« La loi, écrit M. Meyerson, est une construction idéale qui exprime, non pas ce qui se passe mais ce qui se passerait si certaines conditions venaient à être réalisées. Sans doute, si la nature n'était pas ordonnée, si elle ne nous présentait pas d'objets semblables susceptibles de fournir des concepts généralisés, nous ne pourrions formuler des lois. Mais ces lois ne sont elles-mêmes que l'image de cette ordonnance, elles ne l'expriment qu'autant qu'un mot exprime la chose. » MEYERSON, *Identité et réalité*, tome I, p. 22. Paris, Alcan, 1912.

Pour M. LE ROY, « le physicien veut des constantes : c'est parce qu'il veut qu'il en trouve, grâce à une violence ingénieuse qu'il fait subir à la Nature. Il veut des constantes, parce qu'une constante est le type même de ces représentations maniables qu'il recherche. La volonté d'en trouver lui en fait découvrir, parce qu'il tourmente la pâte informe des faits et en même temps sollicite doucement aux concessions nécessaires les exigences et les habitudes de son esprit. » *(Revue de Métaphysique et de Morale*, septembre 1899, p. 73). C'est à la critériologie qu'il appartient de déterminer la part de vérité et d'erreur que contiennent ces affirmations.

M. Brunhes lui répond avec à-propos : « Aucun savant, et pas même M. Le Roy, en dépit de quelques expressions peut-être équivoques, n'a soutenu que les propriétés réelles du monde n'entrent pour rien dans la constitution de la science que nous en avons, et que notre esprit n'est pas limité par des obstacles extérieurs dans la liberté de ses démarches pour organiser la connaissance scientifique ; ...lors même que ces lois viendraient à être discutées et regardées comme des tautologies, il serait toujours possible, sinon facile de leur reconnaître un caractère objectif, et d'y déceler au contraire une résistance des choses et comme une violence faite à notre science, en dépit de ses artifices pour trouver en notre monde mobile

« On a souvent admis, écrit Nernst, qu'une loi naturelle devait avoir une validité absolue ; il est difficile aujourd'hui d'accepter une telle opinion ; du moins tout nous indique qu'il n'existe pas de loi naturelle d'une portée aussi vaste. Il semble plutôt, que pour toutes les lois de la nature, il y ait une validité plus ou moins étendue, et qu'on arriverait toujours à des cas limites où la loi tombe en défaut » [1]).

M. Bouty partage aussi cette opinion : « En attendant, dit-il, un doute plane sur l'exactitude *absolue* de toutes les lois expérimentales. Il n'en est aucune, pas même celle de la gravitation, dont on puisse affirmer qu'elle est à l'abri de toute rectification possible, si celle ci ne porte que sur les grandeurs actuellement inaccessibles à nos moyens d'observation. Notre connaissance du monde physique est toujours susceptible d'être perfectionnée » [2]).

Pour H. Poincaré « aucune loi particulière ne sera jamais qu'approchée et probable » [3]). Bien plus, à son avis, toutes les lois sont le fait du savant, parce que la loi objective est quelque chose d'absolument inconnaissable. « Les lois, dit-il, considérées comme existant en dehors de l'esprit qui les crée ou qui les observe, sont-elles immuables en soi ? La question est insoluble. »

En fait, les physiciens ont dû reviser bon nombre de lois depuis longtemps acceptées, notamment les lois de Gay-Lussac et de Mariotte, le principe de l'invariabilité de la masse, etc.

Il ne suit nullement de là que les lois de la nature étaient

quelque chose de permanent, par une réalité plus forte que nous ». Cfr. Brunhes, *La dégradation de l'énergie*, pp. [illegible]. Paris, Flammarion, [illegible].

Pour M. Duhem, toute loi physique, bien que suggérée par des faits concrets, dépend cependant de l'interprétation des phénomènes et des théories admises par le physicien. Cfr. Duhem, *La théorie physique, son objet et sa structure*, p. 238, Paris, Chevalier et Rivière, 1906.

[1]) Nernst, *Traité de chimie générale*, vol. I, p. [illegible]. Paris, Hermann, [illegible].

[2]) Bouty, *La vérité scientifique*, p. [illegible]. Paris, Flammarion, [illegible].

[3]) H. Poincaré, *La valeur de la science*, p. 251. Paris, Flammarion, [illegible] — Delbet, *La science et la réalité*. p. 285. Paris, Flammarion, 1913.

fausses avant cette revision, et qu'elles le sont peut-être encore toutes aujourd'hui. L'imperfection n'est pas identique à l'erreur. Ces lois étaient simplement incomplètes.

Tantôt les corrections sont venues restreindre le domaine d'application de la loi. Récemment les phénomènes de radio-activité semblent avoir établi que la masse de l'électron est variable, qu'elle peut même s'accroître considérablement dans le cas de vitesses qui se rapprochent de celle de la lumière. La loi de la constance de la masse reste donc vraie pour les petites vitesses qui ne dépassent pas dix mille kilomètres à la seconde ; elle cesse de l'être pour des vitesses supérieures.

Tantôt les corrections déterminent avec plus de précision le rapport qui constitue la loi. Par exemple, la loi de Mariotte établissait une relation entre le volume des gaz et la pression ; elle affirmait que ces deux grandeurs sont en raison inverse l'une de l'autre. La loi de Van der Waals reconnaît que les modifications de volume ne sont pas toujours exactement proportionnelles à la pression et corrige la formule antérieure de manière à exprimer plus fidèlement le fait.

Ces travaux de retouche n'ont donc point pour résultat de mettre les lois naturelles en échec ou d'en montrer la fausseté, mais ils cherchent à serrer de plus près la réalité, à éliminer de la loi le vague et l'imprécision.

En un mot, les lois naturelles sont objectives et vraies, mais il est probable que la plupart soient encore susceptibles de perfectionnement.

133. **Contingence des lois de la nature.** — Ce terme « contingence » revêt des significations diverses.

Appliqué à la *formule* scientifique de la loi, il signifie que nos formules actuelles sont incomplètes, imparfaites, inadéquates au rapport objectif qui concrétise la loi. On traduirait la même pensée en disant, que les lois formulées par les sciences ne sont qu'approchées. Or, envisagée sous cet aspect, la loi, nous l'avons dit, est, pour tous les hommes de science,

affectée de contingence, susceptible de changement et de perfectionnement.

Appliquée, au contraire, non plus à l'expression humaine de la loi, mais à la loi elle-même, ou si l'on veut, au rapport qui relie entre eux les phénomènes, la contingence signifie l'absence de nécessité. Et la question revient à se demander si les phénomènes matériels sont régis par un déterminisme rigoureux, ou s'il y a place pour une certaine spontanéité. La réponse des hommes de science est catégorique : « Aujourd'hui, dit M. Bouty, personne ne met plus en doute le déterminisme des phénomènes naturels, tout au moins si on consent à le limiter à la matière non vivante [1]. »

Dans le monde matériel, tous les changements, quelle qu'en soit la nature, se produisent nécessairement. Même dans l'hypothèse des lois des grands nombres, qui expriment les effets moyens d'une multitude incalculable de causes désordonnées, telle la loi de Mariotte, la loi reste encore sous l'empire du déterminisme et de la nécessité. « Croit-on, dit H. Poincaré, au sujet de la loi de Mariotte, que les partisans de la théorie cinétique soient des adversaires du déterminisme? Loin de là, ce sont les plus intransigeants des mécanistes. Leurs molécules suivent des trajectoires rigides, dont elles ne s'écartent que sous l'influence de forces qui varient avec la distance suivant une loi parfaitement déterminée. Il ne reste pas dans leur système la plus petite place, ni pour la liberté, ni pour un facteur évolutif proprement dit, ni pour n'importe quoi qu'on puisse appeler contingence [2]. »

Cependant, à en croire certains savants, le déterminisme et la nécessité qui caractérisent les lois naturelles ne sont pas une garantie absolue de la constance de ces mêmes lois, ou plutôt, ils n'excluent pas la possibilité d'exceptions réelles.

D'après H. Poincaré, par exemple, il se peut qu'après un

1) Bouty, *La vérité scientifique*, p. [illegible]. Paris, Flammarion, [illegible].

2) H. Poincaré, *La valeur de la science*, p. [illegible]. Paris, Flammarion, [illegible].

grand nombre de siècles, la loi de Mariotte cesse d'être vraie, et qu'au bout d'une fraction de seconde, elle redevienne vraie, et cela pour un nombre incalculable de siècles. Les molécules des corps gazeux changent incessamment de place, et dans ces déplacements continuels, les figures qu'elles forment passent successivement par toutes les combinaisons possibles. Ces combinaisons sont très nombreuses et presque toutes sont conformes à la loi, mais il n'est pas impossible que celles qui s'en écartent se produisent un jour. Si la probabilité est petite, elle n'est cependant pas nulle [1]).

On ne peut nier que, si la théorie cinétique nous fournit la vraie cause explicative de la loi de Mariotte, la suspension momentanée et naturelle de la loi reste dans l'ordre des possibilités.

Telle est aussi l'opinion de M. Boutroux :

« Puisque nos lois se vérifient, dit-il, n'est-il pas naturel et moralement nécessaire de les tenir pour immuables ? Cette conclusion dépasse l'expérience ; on ne sait si les lois physiques sont fondamentales et primitives, ou si elles ne sont que des résultantes... Et puis, ajoute-t-il avec raison, tous ces éléments de la réalité, qualités et formes de l'être, qu'il a fallu éliminer pour constituer la physique comme science, demeurent-ils (ou demeureront-ils toujours) inactifs [2]) ? »

Enfin la contingence peut se prendre dans une troisième acception, savoir, dans le sens d'une dépendance de la loi à l'égard de certaines conditions qui, elles, ne sont pas toujours et nécessairement réalisées.

La loi de l'hydrogène et du chlore est de se combiner entre eux et de donner naissance à un corps naturellement gazeux, appelé acide chlorhydrique. Mais cette combinaison suppose comme conditions, le contact des masses réaction-

[1]) H. Poincaré, *La valeur de la science*, p. 252. Paris, Flammarion, 1908.
[2]) Cfr. Boutroux, *De l'idée de loi naturelle dans la science et la philosophie contemporaine*, pp. 58-60. Paris, Société française d'imprimerie, 1913.

nelles et l'influence d'une cause excitatrice, par exemple, la chaleur, ou l'électricité, ou même la lumière. A ces conditions, dont aucune n'est absolument nécessaire, s'ajoute le concours de la cause première qui, pour être régulièrement concédé à toute activité des causes secondes, dépend cependant de la libre volonté du Créateur et peut être suspendu par miracle [1]). De ce point de vue, toutes les lois de la nature sont contingentes.

134. Deux grandes classes de lois naturelles. — Bien que les physiciens modernes éliminent du concept de loi toute idée de causalité, bien que la loi, d'après les conceptions actuelles, ne soit pas autre chose qu'une relation constante, un rapport nécessaire et invariable entre des phénomènes donnés, en fait, toutes les lois sont des normes qui

[1]) D'après M. Boutroux, il y a, pour tous les êtres, un idéal, un modèle parfait dans son genre ; il y a aussi chez tous les êtres une spontanéité appropriée à la poursuite de cet idéal. Ce degré de spontanéité, cette puissance de changement est proportionnée à la nature et à la valeur de cet idéal. Dès lors, dans chaque région de l'être, les essences et les lois ont deux aspects. Dans le monde physique, les propriétés sont de véritables puissances de changement d'état, de combinaison et de décomposition, tendant à réaliser les formes, non seulement les plus stables, mais encore les plus belles que puisse admettre la nature des corps. Dans le monde mécanique, la force n'est pas seulement l'expression de relations observables entre les mouvements ; elle est encore une puissance effective, tendant à réaliser le beau en le traduisant dans la langue de l'étendue, de la figure, de la symétrie et du mouvement.

Les lois de la nature n'auraient donc pas, dit-il, une existence absolue ; elles exprimeraient simplement une phase donnée, une étape, et comme un degré moral et esthétique des choses. Elles seraient l'image, artificiellement obtenue et fixée, d'un modèle vivant et mobile par essence. La constance apparente de ces lois aurait sa raison dans la stabilité inhérente à l'idéal lui-même. Bien que les êtres inférieurs semblent être soumis à un tissu de lois sans vie, en fait ces lois ne sont pas l'expression d'une fatalité substantielle, mais un état de la spontanéité elle-même, en sorte que même sous l'empire de ces lois l'être reste sensible à l'attrait d'une beauté, d'une bonté supérieure. Cfr. Boutroux, *La contingence des lois de la nature*, pp. 166-170. Paris, Alcan, 1895.

régissent soit les activités des corps, soit leur manière d'être, en sorte qu'elles se répartissent en lois dynamiques et en lois statiques.

C'est la loi, dit-on, du sulfate de cuivre cristallisé avec cinq molécules d'eau, d'être coloré en bleu. En somme, la relation formulée met en relief une propriété stable, permanente de ce corps, une manière d'être naturelle. D'évidence, pareille loi doit s'appeler statique.

Dans d'autres cas, au contraire, c'est le mode même d'activité que la loi désigne. On dit, par exemple : c'est la loi de l'hydrogène et de l'oxygène de se combiner entre eux sous l'influence d'une certaine chaleur et de donner de l'eau. Ici le rapport établi par la loi entre deux antécédents et un conséquent, entre deux masses réactionnelles et le terme de leur action mutuelle, ce rapport est, en réalité, une relation de cause à effet. La loi présente donc un caractère nettement dynamique.

Aussi longtemps qu'on ne considère que le sens de la loi, sa portée, son champ d'application, l'idée de causalité et par suite la distinction que nous venons d'établir entre lois dynamiques et statiques, n'ont point d'importance spéciale, et l'on comprend que les physiciens actuels ne leur accordent point de place dans leurs considérations. Il en est tout autrement, lorsqu'il s'agit du fondement de ces lois ou de la raison explicative de leurs caractères.

135. Fondement des lois naturelles. — Un caractère distinctif de toute loi naturelle est la constance et l'uniformité.

Lorsque, par les procédés inductifs, ou même par voie déductive actuellement suivie par la théorie énergétique, le sens et les conditions de la loi ont été nettement définis, le physicien regarde ce rapport comme nécessaire et y appuie, comme sur une donnée certaine, ses démonstrations et ses prévisions. Il sait d'avance que la relation établie se retrou-

vera toujours dans les circonstances déterminées. Quelle est la raison de cette constance ?

Examinons d'abord les lois *dynamiques*.

Il est clair que l'invariabilité du rapport entre une cause et son effet demande sa raison suffisante. Or cette raison suffisante où se trouve-t-elle ? Est-elle intrinsèque ou extrinsèque à l'agent ?

Veut-on là poser dans les circonstances ? On soumet du même coup l'activité des êtres à toutes les vicissitudes des milieux où ils sont appelés à s'exercer, et l'on ne conçoit pas que l'hydrogène et le chlore, par exemple, donnent toujours naissance en se combinant au même acide chlorhydrique, quelles que soient les circonstances qui provoquent leur réaction.

Force nous est donc de chercher, dans les propriétés mêmes de ces deux agents, la raison déterminante de l'invariabilité de leurs effets. Sans doute, les conditions sont nécessaires à la réalisation de l'effet, et sans elles le rapport en lequel se concrétise la loi, ne pourrait se vérifier ; en d'autres termes, la combinaison n'aurait pas lieu. Mais il reste vrai que les caractères de l'effet sont prédéterminés dans la cause, et que les conditions d'action sont elles-mêmes subordonnées à cette prédétermination, ou plutôt à cette adaptation de l'agent à son effet.

La constance de la loi dépend donc en premier lieu de la stabilité même de la cause, de sa détermination interne et naturelle. Et puisque les puissances d'un être ont leur racine dans l'être même, puisqu'elles n'en sont qu'une efflorescence spontanée, la détermination interne qui pèse sur les puissances a son origine première dans la constitution même de l'être.

Dans l'ordre d'efficience, la loi naturelle n'a pas d'autre fondement que la détermination intrinsèque de l'agent, en vertu de laquelle celui-ci est nécessité à produire tel effet propre.

Mais on peut encore se demander si cette détermination ne dépend pas elle-même d'une autre cause appelée cause finale.

En d'autres termes, les effets ordonnés que produisent les causes secondes, ne sont ils pas des fins pour la réalisation desquelles la cause première a déterminé les êtres à agir de telle ou telle manière? Cette question ne se pose que dans l'ordre intentionnel, car il est évident que dans l'ordre d'exécution, les êtres dépourvus de connaissance ne sauraient agir pour une fin connue et voulue ; le seul élément de finalité qui puisse se rencontrer en eux, c'est l'effet de la cause finale, la finalisation ou simplement l'adaptation réelle de l'agent à tel effet, dans telles circonstances déterminées.

A considérer isolément chacune des lois dynamiques, il serait, croyons-nous, bien difficile d'établir que ces lois sont le résultat de vraies tendances finales, qu'elles ont leur raison d'être dernière dans une détermination interne, essentielle, donnée à l'être par le Créateur en vue de telle fin à réaliser. La détermination naturelle de l'agent suffit, semble-t-il, à rendre compte de son effet particulier. « La nature des êtres, dit Gutberlet, est la loi immanente qui règle leur activité » [1]. C'est cette nature qui détermine le mode et les conditions mêmes d'activité.

Il en est autrement si l'on envisage un ensemble plus ou moins compliqué de lois diverses et le résultat commun et constant de leur réalisation.

Nous constatons en effet que, malgré l'indépendance des agents et la diversité de leurs lois, malgré l'infinie variété des circonstances, toutes les lois concourent à réaliser et à conserver le bien des espèces et des individus, et cela d'une manière harmonieuse et constante. Or, ce fait global ne trouve plus sa cause explicative adéquate dans aucune des individualités prises isolément. Comme le dit avec à-propos Spencer [2], expliquer chaque effet particulier par sa cause immédiate, ce

[1]) Gutberlet, *Naturphilosophie*, p. 76. Münster, Verlag der Theissing'schen Buchhandlung, 1894.

[2]) Spencer, *Les premiers principes*, pp. 234-237. Paris, Schleicher, 1902.

n'est pas expliquer l'ordre des effets, ni le concours harmonieux des causes.

L'harmonie des lois et le concours ordonné des causes nous forcent donc à admettre que l'ordre de ce monde a été préconçu et voulu par la cause première, et que les agents cosmiques sont des instruments naturels destinés à le réaliser. Sous cet angle, l'effet devient une fin pour le Créateur, et c'est pour réaliser cette fin que l'être créé a reçu telle détermination intrinsèque, telle ou telle adaptation à tel effet spécial [1]).

La détermination des puissances et de l'être essentiel des agents, détermination qui est le véritable fondement des lois, nous apparait ainsi comme une détermination finale ou subordonnée à une cause finale, ce qui revient à dire que la constance des lois dynamiques a pour cause la finalité intrinsèque des êtres [2]).

[1]) S. Thomas, *De Veritate*, q. XXII, a. 1. « Dupliciter autem contingit aliquid ordinari et dirigi in aliquid sicut in finem : uno modo per se ipsum, sicut homo qui seipsum dirigit ad loçum quo tendit ; alio modo ab altero, sicut sagitta quae a sagittante dirigitur ad locum determinatum. Per se quidem in finem dirigi non possunt nisi illa quae finem cognoscunt, sed ab alio possunt dirigi in finem determinatum quae finem non cognoscunt. Sed hoc dupliciter contingit... Aliquando autem id quod dirigitur vel inclinatur in finem, consequitur a dirigente vel movente aliquam formam per quam sibi talis inclinatio competat unde et talis inclinatio erit naturalis, quasi habens principium naturale... et per hunc modum omnia naturalia, in ea quae eis conveniunt, sunt inclinata, habentia in seipsis aliquod inclinationis principium ratione cujus eorum inclinatio naturalis est, ita ut quodammodo vadant et non solum ducantur in fines debitos... Quod autem dirigitur vel inclinatur in aliquid ab aliquo, in id inclinatur quod est intentum ab eo qui inclinat vel dirigit... Unde, cum omnia naturalia naturali quadam inclinatione sint inclinata in fines suos a primo motore qui est Deus, oportet quod illud in quod unumquodque naturaliter inclinatur, sit id quod est volitum vel intentum a Deo... ratione inditi principii dicuntur omnia appetere bonum quasi sponte tendentia in bonum,... unumquodque ex suo motu tendit in id ad quod est divinitus ordinatum. »

[2]) De Backer, *Institutiones metaphysicae, Cosmologia*, p. 242. Paris, Briguet, 1899.

Il existe encore une seconde catégorie de lois que nous avons appelées *statiques*. Elles ont pour caractère distinctif d'exprimer le rapport constant ou la relation nécessaire qui lie telle propriété déterminée à telle ou telle espèce d'être.

D'évidence, pareille connexion indissoluble ne s'explique que si la propriété est une résultante de la nature même de l'être.

La récurrence invariable des mêmes espèces douées des mêmes propriétés, nous montre donc, dans la finalité immanente de chaque individualité inorganique, la raison foncière de la constance et de l'uniformité des lois.

136. Objection tirée de la diversité des lois naturelles. — Parmi les nombreuses lois dynamiques ou statiques, il en est qui sont spécifiques, c'est-à-dire propres à une espèce déterminée de corps. Telle est, par exemple, la loi en vertu de laquelle l'hydrogène et l'oxygène se combinent pour former de l'eau.

Il en est d'autres plus générales qui s'appliquent à toute une classe de corps. De ce nombre sont les lois de Gay-Lussac et de Mariotte relatives à l'état gazeux. Tous les gaz y sont soumis, quelle que soit d'ailleurs leur composition ou leur nature chimique.

Il en est enfin qui s'étendent à toutes les activités naturelles ; telle est la loi ou le principe de la conservation de l'énergie.

Or, se peut-il que des lois aussi diverses aient toutes un seul et même fondement, savoir la nature des êtres ?

A première vue, la difficulté paraît sérieuse. En réalité, elle provient d'une conception trop étroite de la nature de l'être. La nature d'un corps est le fonds commun ou la source d'où découlent non seulement les propriétés spécifiques du corps, telle, par exemple, l'affinité chimique, mais aussi les propriétés communes à tout ce qui est matériel. Bien que spécifiquement distincts les uns des autres, les corps simples et les corps

composés ne sont pas moins des êtres corporels. Rien donc d'étonnant, qu'à côté de certaines lois propres aux espèces, se rencontrent d'autres lois d'une portée plus large.

137. Objection tirée des lois du hasard, appelées aussi lois des grands nombres. — D'après la théorie cinétique, les lois qui expriment les rapports entre le volume des corps gazeux d'une part, la pression et la température de l'autre, sont le résultat moyen d'une multitude innombrable de causes dont chacune agit d'une manière désordonnée. Il est donc impossible que pareil résultat, dû au hasard des rencontres, puisse être regardé comme un but assigné aux agents qui le réalisent, et que partant les lois de ce genre aient leur fondement dans la nature des êtres matériels [1].

Notons d'abord que les physiciens eux-mêmes distinguent *les lois naturelles*, des lois appelées *statistiques*, et n'accordent pas la même certitude aux unes et aux autres.

« On voit, écrit Borel, quelle est la différence qui sépare la loi statistique des lois naturelles : la loi statistique ne permet pas de prévoir un phénomène déterminé, mais énonce seulement un résultat global relatif à un assez grand nombre de phénomènes analogues : de plus, sa certitude ne paraît pas être de même nature et n'entraîne pas l'assentiment de tous » [2].

Nous sommes certains que si on abandonne à elle-même une pierre placée à une certaine hauteur, cette pierre tombera sur le sol.

Nous sommes aussi certains que sur 10.000 naissances, les deux sexes seront représentés par des nombres à peu près égaux.

Dans le premier cas, la certitude porte sur un phénomène isolé, individuel, tout aussi bien que sur des milliers de phé-

[1]) Delbet, *La science et la réalité*, pp. 208 et suiv. Paris, Flammarion, 1914.
[2]) Borel, *Le hasard*, p. 8. Paris, Alcan, 1914.

nomènes semblables, et nous ne concevons même pas la possibilité d'une exception à la règle générale.

Dans le second cas, nous n'avons aucune certitude au sujet des faits particuliers ; il nous est impossible de prédire la sexualité dans telle ou telle naissance déterminée. La prévision n'atteint une très haute probabilité que si elle embrasse un grand nombre de cas. En fait, bien que le cas soit rare, on a parfois constaté, pendant une période relativement courte, des écarts assez considérables.

La découverte des *lois statistiques* ne modifie donc en rien les caractères que nous avons attribués aux *lois naturelles*. Actuellement encore, la nécessité de placer leur fondement immédiat dans la nature même des choses s'impose avec non moins d'évidence.

Quant aux lois statistiques, on aurait tort de croire qu'elles sont le résultat du pur hasard.

Les phénomènes interprétés par la théorie cinétique, par exemple, le rapport entre le volume d'un gaz et sa température, sont des phénomènes très complexes auxquels concourt un nombre presque incalculable de causes. Or, que pareils phénomènes soient réglés par des lois, c'est là un fait inexplicable si les causes individuelles ne sont pas elles-mêmes déterminées dans leurs activités, au moins dans une certaine mesure. Sans doute la rencontre de ces multiples agents, la vitesse et la direction de leurs mouvements n'ont plus leur raison explicative complète dans aucun de ces agents pris isolément. Mais il y a cependant dans chacun d'eux une cause naturelle partielle du résultat global. Chacun d'eux en effet possède des énergies naturelles, un mode de réaction déterminé sous l'influence de telle cause, etc., en sorte que, dans les circonstances où la loi se vérifie, l'effet d'ensemble se présente avec les caractères d'un effet relativement nécessaire et prédéterminé dans ses causes.

D'ailleurs, plusieurs physiciens actuels n'admettent plus que les phénomènes moléculaires soient simplement régis par les

lois de la théorie des probabilités. D'après eux, le déterminisme se vérifie pour ces phénomènes comme pour les autres, et l'étude approfondie de certains faits à notre échelle permet d'établir leurs lois avec certitude [1]).

On le voit, le fondement de la loi statistique est donc ici encore, non pas la nature individuelle considérée comme cause isolée et complète, mais un nombre plus ou moins grand de natures dont les actions doivent se combiner avec les variations du milieu [2]).

« Toute loi statistique, dit avec raison M. Borel, est seulement une loi approchée ; mais lorsque les individus sont aussi nombreux que les molécules d'un gaz, l'erreur possible est beaucoup trop faible pour qu'aucun moyen humain d'investigation puisse la déceler ; tout se passe donc comme si la loi approchée était rigoureusement exacte » [3]).

D'autre part, et pour les motifs donnés plus haut, nous ne saurions souscrire à l'opinion de ce même auteur sur l'identification complète des lois scientifiques et des lois du hasard. « En bien des cas, dit-il, sinon dans tous les cas, les lois scientifiques sont la résultante simple d'un nombre extrêmement grand de phénomènes complexes, impossibles à étudier en détail ». « Il n'y a pas incompatibilité entre le rôle de ce que nous appelons le hasard et l'établissement des lois scientifiques » [4]).

1) Rosny, *La contingence et la détermination* (*Revue du Mois*, 10 janvier 1914), p. 4. — Langevin, *Conférence à la Société française de physique*, novembre 1913.

2) « Ordo inditus rebus a Deo, dit saint Thomas, secundum id est, quod in rebus *frequenter* accidere solet, non autem ubique vel secundum id, quod est *semper*. Multae enim naturalium causarum effectus suos producunt eodem modo ut frequenter, non autem ut semper, nam quandoque, licet ut in paucioribus, aliter accidit vel propter defectum virtutis agentis vel propter materiae indispositionem vel propter aliquod fortius agens, sicut quum natura in homine generat digitum sextum. » S. Thomas, *Summ. cont. gentes*, l. 3, c. 99.

3) Borel, *Le hasard*, p. 160. Paris, Alcan, 1914.

4) Id., *ibid.*, p. 293.

Pour nous, il n'y a pas incompatibilité absolue entre ces deux sortes de lois, mais il existe entre elles des différences profondes quant à leur certitude et quant à leur fondement immédiat.

Les principes scientifiques

138. **Formules et valeur des principes.** — La loi et le principe ne se différencient que par leur degré de généralité. Parmi les lois les plus générales qui furent élevées au rang de principes, on cite d'ordinaire :

Le principe de la conservation de l'énergie : Dans un système clos, c'est-à-dire non soumis aux influences du dehors, la somme des énergies reste invariable quelles que soient les transformations auxquelles ces énergies sont soumises.

Le principe de Carnot : Un phénomène ne peut avoir lieu que là où il existe une différence non compensée d'intensité ou de tension de l'énergie ; le phénomène qui se produit, dans ce cas, a une valeur proportionnelle à la différence d'intensité des énergies présentes [1]).

Plusieurs physiciens l'appellent aujourd'hui : « *Le principe de la dégradation de l'énergie* ». En fait, il met en relief l'universelle tendance de la nature au nivellement des énergies, et par suite, à leur dégradation ou à la diminution de leur degré d'utilité [2]).

Le principe d'Hamilton ou principe de la moindre action : Dans les changements qu'elle réalise, la nature tend à suivre

[1]) Oswald, *L'évolution d'une science*, p. 340. Paris, Flammarion, 1909.

[2]) Brunhes, *La dégradation de l'énergie*, p. 230. Paris, Flammarion, 1908. — Poincaré, *La physique moderne, son évolution*, p. 82. Paris, Flammarion, 1909. On peut aussi énoncer ce principe comme le fait Perrin : « Un système isolé ne passe jamais deux fois par le même état ». Perrin, *Traité de chimie physique*, p. 145. Paris, Gauthier-Villars, 1903.

la voie qui lui demande le moindre effort et lui occasionne la moindre dépense d'énergie [1]).

Ces trois principes, qui constituent la base de la théorie énergétique, jouissent d'un grand crédit chez les physiciens modernes. Ils semblent d'ailleurs, en tous points, conformes à l'expérience [2]).

Le principe ou la loi de continuité. « Natura non facit saltus » disaient les anciens. La nature ne fait pas de saut brusque.

Cette loi s'applique non seulement aux activités des êtres, mais en premier lieu à leur perfection essentielle, conformément à l'adage : « operatio sequitur esse », l'action se mesure à la perfection de l'être. L'hypothèse des formes transitoires, admise par bon nombre de scolastiques pour ménager une douce transition entre des états naturels trop distants l'un de l'autre, semble leur avoir été suggérée par la constatation de cette loi générale. « Natura, disait Albert le Grand, non transit ab extremo in extremum nisi per medium » [3]).

D'ailleurs, l'anatomie comparée dans le règne animal, la morphologie dans le règne végétal confirment le vieil adage. Partout se révèle l'unité de plan de la création et l'ascension continue de la nature, des degrés inférieurs de l'être aux formes les plus élevées et les plus riches de la vie animale, par une série d'étapes très rapprochées les unes des autres.

Cette continuité frappante est même l'un des faits dont se réclament volontiers l'évolutionnisme matérialiste et plusieurs systèmes monistes, tant il est vrai que les vérités les plus

[1]) Pour les applications de ce principe, voir Le Bon. *L'évolution des forces*, p. 46. Paris, Flammarion, 1908.

[2]) Cependant, plusieurs regardent le principe de Carnot comme une loi de probabilité applicable à des systèmes suffisamment complexes, et d'ailleurs pendant un temps qui n'est pas trop long. « Il y aura donc des cas où il faudra l'appliquer avec prudence, et il est clair que dans ces conditions, il faut se garder de généralisations hasardeuses. » Picard, *La science moderne et son état actuel*, p. 132. Paris, Flammarion. — Cfr. D. Nys, *Cosmologie*, tome I, pp. 277-282.

[3]) Albertus Magnus, *De anima*, II. Tractatus I, 1.

lumineuses restent toujours susceptibles d'une fausse interprétation.

Sans doute, il peut y avoir des cas où cette loi paraît être en défaut, mais quelle est donc la loi naturelle qui ne comporte aucune exception ? Et puis, même dans ces cas, qui nous dit qu'une connaissance plus complète des causes ne nous permettrait pas de soumettre l'apparente exception à la règle ?

D'aucuns diront peut être : la théorie thomiste établit une différence d'ordre entre les trois règnes de la nature. Comment pareille théorie peut-elle se concilier avec la loi de continuité ?

D'abord, il est clair qu'une loi expérimentale ne doit s'appliquer que dans les limites tracées par l'expérience. Or, l'expérience nous prouve que la loi de continuité se vérifie rigoureusement à l'intérieur de chaque règne, malgré l'étonnante variété des espèces qui le composent. Ce champ d'application de la loi est déjà immense.

Il y a plus. Bien qu'une différence d'ordre sépare le minéral de la plante et de l'animal, la nature comble, autant qu'elle le peut, l'intervalle qu'elle doit maintenir entre ces trois grandes classes de perfections. Là encore elle échelonne les degrés d'être en vue d'un rapprochement progressif des règnes.

Les corps chimiques ne sont admis en effet à faire partie intégrante de la plante, qu'après avoir été transformés en composés très complexes analogues à ceux qui constituent les tissus du végétal, et à l'heure présente il est encore des êtres dont on ne peut dire avec certitude s'ils appartiennent au monde des végétaux ou à celui des animaux.

La loi de simplicité. On a donné de cette loi différentes formules.

D'après les uns : « pour arriver à ses fins, la nature emploie les moyens les plus simples ». D'après d'autres : « entre deux hypothèses possibles (explicatives d'un phénomène), il faut

toujours s'arrêter à la plus simple » [1]). « Inter plures leges experientiam verificantes, ea debet admitti quae objective simplicior est » [2]).

Il est difficile, à l'heure présente, de déterminer la valeur exacte de cette loi. Après l'avoir longtemps considérée comme un guide précieux dans les recherches scientifiques, les savants semblent ne plus y attacher qu'une importance très relative.

De nombreux phénomènes, en apparence très simples, témoignent au contraire d'une étonnante complexité. Plusieurs formules de lois, généralement acceptées comme l'expression exacte des faits, ont dû être remaniées à cause de leur trop grande simplicité.

Cependant, faut-il s'inscrire en faux et sans réserve contre cette loi ?

« Aujourd'hui, dit Delbet, on considère cette loi comme un peu puérile, on insiste volontiers sur la complexité des phénomènes. Il faut s'entendre : il y a peut-être là une confusion. Les phénomènes d'ensemble sont d'une extraordinaire complication ; leur complication vient de la multitude des conditions qui entrent en jeu. Elles paraissaient plus simples alors que la science était moins précise. A mesure qu'on s'élève à une précision plus grande, on s'aperçoit qu'il faut apporter des corrections à beaucoup de formules, et on est tenté de croire que la simplicité était purement apparente et due à la grossièreté des premières approximations. Il n'est pas sûr que cette idée soit juste.

» On sait que la loi de Mariotte est vraie seulement pour les gaz parfaits, et qu'il faut lui apporter des corrections. Mais on comprend en même temps, ce qu'il faut entendre par gaz parfait, et on entrevoit, qu'en tenant compte de l'éloignement du point critique, on pourra trouver une formule très

1) DELBET, *La science et la réalité*, p. 3[illegible]. Paris, Flammarion 1913.

2) DE LA VAISSIÈRE, *Philosophia naturalis*, vol. I, p. 113. Paris, Beauchesne, 1912.

générale qui remplacera la loi de Mariotte et ne nécessitera pas de corrections. La beauté, la commodité, la simplicité ont peut-être un sens plus profond » [1]).

M. Bouty ne se prononce, lui aussi, qu'avec une grande réserve.

« Une opinion fort ancienne, d'origine certainement métaphysique, dit-il, veut que les lois de la nature soient toujours simples. Cette opinion, si elle est juste, légitime la confiance des chercheurs de lois nouvelles, fort exposés, si elle est fausse, à ne jamais se débrouiller. Elle ne sera pas sans inconvénient si elle nous pousse, comme on n'en a que trop d'exemples historiques, à nous tenir pour satisfaits, dès que quelques vérifications grossières auront paru confirmer une loi prévue... Une même loi naturelle peut revêtir des formes de complication très diverse, suivant que le choix des variables est plus ou moins heureux » [2]).

D'autres auteurs regardent même ce principe comme inconciliable avec les procédés de la nature.

Pour H. Poincaré, « la nature a donné trop de démentis à ceux qui proclamaient qu'elle aime la simplicité » [3]).

Suivant M. Duhem, « la simplicité si ardemment souhaitée est une insaisissable chimère » [4]).

« Quant à la simplicité, écrit M. Meyerson, il faut distinguer. La science, assurément, tend à simplifier les connaissances requises, c'est-à-dire, à les résumer en formulant des lois et des théories de plus en plus générales ; c'est là une conséquence du principe de l'économie de l'effort qui est la source de la science empirique. Mais il n'est pas vrai de dire, qu'à mesure que la science avance, notre conception d'un phénomène réel gagne en simplicité ; car si la science découvre souvent le simple sous le complexe, d'autres fois, c'est au

[1]) DELBET, *La science et la réalité*, p. 3[illegible]6. Paris, Flammarion, 1913.

[2]) BOUTY, *La vérité scientifique*, p. 90. Paris, Flammarion, 1908.

[3]) H. POINCARÉ, *Thermodynamique*, p. VII. Paris, Hermann, [illegible].

[4]) DUHEM, *L'évolution de la mécanique*, p. 3[illegible]. Paris, Joannin, 1903.

contraire le complexe qu'elle découvre sous les apparences de la simplicité [1]).

Le principe de relativité. Ce principe découvert par Einstein peut être formulé comme suit : « Dans un système matériel animé d'un mouvement de translation uniforme, les mouvements relatifs sont exactement les mêmes que dans le même système en repos. Un observateur faisant partie du système, qui suit les processus s'effectuant à l'intérieur de ce système, ne peut donc pas établir l'existence de ce mouvement de translation » [2]).

En d'autres termes, nous ne pouvons connaître que des mouvements relatifs, c'est-à-dire des vitesses de certains corps matériels par rapport à d'autres corps matériels. « Il est impossible, dit H. Poincaré, d'échapper à cette impression que le principe de relativité est une loi générale de la Nature, qu'on ne pourra jamais, par aucun moyen imaginable, mettre en évidence que des vitesses relatives, et j'entends par là non seulement les vitesses des corps par rapport à l'éther, mais les vitesses des corps les uns par rapport aux autres » [3]).

En fait, il a été impossible jusqu'ici de prouver l'existence d'un seul mouvement absolu [4]).

Du point de vue cosmologique, ce principe ne présente guère d'intérêt. Il est avant tout un principe de méthode, c'est-à-dire un principe dont s'inspirent les savants dans la détermination des activités corporelles conçues sous forme de mouvements.

Que ce mode de détermination rende de réels services aux

[1]) MEYERSON, *Identité et réalité,* pp. 464-465. Paris, Alcan, 1912.

[2]) ABRAHAM, *La nouvelle mécanique (Scientia,* janvier 1914), p. 15.

[3]) H. POINCARÉ, *Science et méthode,* p. 240. Paris, Flammarion, 1899. — LORENTZ, *Considérations élémentaires sur le principe de relativité (Revue générale des Sciences,* 15 mars 1914), pp. 17[illegible]-186. — *La gravitation (Scientia,* t. VII, 1914), p. 37. — ENRIQUES, *Les concepts fondamentaux de la science,* p. 253. Paris, Flammarion, 1913.

[4]) H. POINCARÉ, *La valeur de la science,* pp. 185 et 204. Paris, Flammarion, 1908.

sciences physiques, nul ne le niera. Qu'en réalité, les activités des corps ne soient que du mouvement et ne soient exprimables que d'une manière relative, c'est là une assertion qui ne peut s'accorder, nous l'avons dit plus haut, ni avec la totalité de l'expérience scientifique, ni avec les principes de la métaphysique [1]). « Aussi, toute théorie de la relativité, dit Abraham, échoue sur l'écueil de la pesanteur... Les idées relativistes ne sont évidemment pas assez larges pour servir de cadre à une image complète du monde » [2]).

Ajoutons cependant que dans un article récent, Einstein lui-même a essayé de défendre le principe dont il est l'auteur, contre les critiques émises par ses divers contradicteurs [3]).

[1]) Voir d'excellentes critiques de ce principe par VIAL, *Le problème de l'espace (Revue des sciences philosophiques et théologiques*, janvier 1914), pp. 137 et suiv. — HÖNIGSWALD, *Zum streit über die Grundlagen der Mathematik*. Heidelberg, Winter, 1912.

[2]) ABRAHAM, *La nouvelle mécanique (Scientia*, janvier 1914), pp. 10-29. — Cfr. aussi PALÁGYI, *Die Relativitätstheorie in der modernen Physik*, pp. 7-77. Berlin, Reimer, 1914.

[3]) EINSTEIN, *Sur le problème de la relativité (Scientia*, avril 1914), pp. 140-150. Le principe, comme la loi naturelle dont il ne diffère que par un degré de généralité, peut être démontré expérimentalement, en ce sens qu'il peut être la conclusion d'une véritable induction scientifique. Sans doute sa validité ne sera jamais absolue, car il n'est guère de loi qui ne comporte certaines exceptions, et une découverte suffit parfois pour en restreindre l'extension. Mais si le principe lui-même doit être alors revisé, il reste néanmoins rigoureusement vrai dans le domaine où l'expérience l'a suffisamment justifié.

C'est pourquoi l'opinion de M. Bouasse sur la validité des principes nous paraît exagérée.

« Démontrer *théoriquement*, dit M. Bouasse, un postulat (ou un principe), c'est déduire ce postulat d'une proposition plus évidente ; qui ne voit la contradiction dans les termes ? Quant à démontrer *expérimentalement* un principe, c'est une entreprise dont l'absurdité saute aux yeux. On peut démontrer que certains faits, tous les faits connus si l'on veut, rentrent dans le principe générateur de cette forme. On ne peut évidemment pas démontrer que les faits qu'on ignore, y rentreront aussi. Le procès est toujours pendant ; la valeur d'un principe est toujours incertaine. » Cfr. BOUASSE, *Physique générale (De la méthode dans les sciences*, p. 142. Paris, Alcan, 1910).

Ce jugement appelle, nous semble-t-il, les correctifs indiqués plus haut.

ARTICLE V

La production des substances corporelles

139. Les deux phases d'une transformation substantielle. — Jusqu'ici, nous avons considéré la substance corporelle à un point de vue statique. Quels sont les éléments constitutifs du corps, quelle est la nature des propriétés qui en sont le rayonnement visible, notamment de la quantité et des puissances actives et passives ?

Désormais, nous essayerons de saisir la même substance dans les phases diverses de sa métamorphose.

Les êtres matériels sont soumis à des changements incessants, qui modifient leur physionomie et parfois même leur constitution intime.

Parmi ces altérations, il en est qui n'effleurent pour ainsi dire que la surface de l'être. Tels sont les changements de lieu, d'état physique, de température.

D'autres, au contraire, pénètrent jusqu'à la substance même et la transforment en une substance nouvelle. On les appelle des *transformations substantielles*.

Cette espèce de métamorphose se produit chaque fois que le corps est dépouillé de sa forme essentielle ou principe spécifique et reçoit en échange une forme nouvelle. L'être, il est vrai, ne disparaît pas totalement, mais comme il tient son espèce de son principe déterminant, il perd, à la disparition de ce principe, sa nature distinctive, de même qu'en acquérant un principe nouveau, il devient une autre nature, une autre substance.

D'autre part, l'élément indéterminé qui persiste dans cette succession ne peut exister un instant sans être intimement uni à l'une ou l'autre forme essentielle. Ce fait entraine la

conclusion que la substitution des formes se réalise d'une manière instantanée, et que, de toute nécessité, la cessation d'une forme coïncide avec la naissance de celle qui va la remplacer.

La transformation substantielle est donc un fait complexe, à deux phases distinctes mais inséparables dans la réalité.

Il suit de là que la génération d'une substance se produit au préjudice d'une autre qui disparaît comme telle, et que la destruction naturelle d'une substance décide l'apparition d'une autre. C'est la pensée qu'exprimait l'École dans cette formule classique : « *corruptio unius est generatio alterius et generatio unius est corruptio alterius.* »

Afin de faciliter l'intelligence de ce changement, étudions séparément ses deux aspects, et en premier lieu, la production de la substance ou la réalisation d'un principe spécifique nouveau.

1re Question : Comment le corps est-il préparé à la réception d'une forme nouvelle ?

140. Altération progressive des propriétés. — Les transformations substantielles qui s'opèrent dans le monde inorganique appartiennent exclusivement au domaine de la chimie. On ne les rencontre que dans les faits de combinaison et de décomposition qui résument à eux seuls cette vaste science.

Pour qui veut saisir sur le vif le processus des altérations accidentelles, préalables à la genèse des formes essentielles, il est donc indispensable de faire appel à la réaction chimique.

Soit la combinaison du chlore et de l'antimoine.

Dès que ces deux corps se trouvent dans une même sphère d'action, ils mettent en jeu leurs puissances mécaniques ; et comme tous deux sont doués d'une affinité mutuelle intense,

les attractions dominent les répulsions et ces corps arrivent en contact.

Aussi, cette condition réalisée, les forces physiques à leur tour entrent en scène. La chaleur, l'électricité agissent non sur le corps dont elles émanent, car l'action serait immanente, mais sur le corps antagoniste qui, par hypothèse, est d'une autre nature : l'affinité, nous l'avons dit, existe avant tout entre corps hétérogènes.

Dans cet échange d'activité, chacune des substances réagissantes tend à communiquer à sa rivale ses caractères distinctifs, et à la rendre ainsi semblable à elle-même : « Omne agens agit sibi simile ». L'action est l'épanouissement de l'être.

Mais le caractère d'un effet ne dépend pas seulement de la nature de la cause efficiente ; il relève aussi en partie du sujet où il est reçu. « Quidquid recipitur ad modum recipientis recipitur. » Le sujet récepteur est comparable à un moule qui imprime sa forme à ce qu'il reçoit.

Toutes les activités corporelles relèvent de la sorte d'un double facteur, et concourent à produire un nivellement progressif des propriétés, un état qualitatif général qui se rapproche de plus en plus d'une commune mesure, et s'écarte, dans la même proportion, des traits distinctifs des corps en présence.

Cependant, les substances elles-mêmes ne restent pas toujours indifférentes aux modifications accidentelles dont elles sont le théâtre.

Encore que les qualités d'un être soient susceptibles d'accroissement et de diminution dans des limites assez étendues sans que cet être se trouve réduit à l'impossibilité d'atteindre ses fins naturelles, il doit y avoir un terme où ces altérations deviennent incompatibles avec le même état substantiel, avec la destinée foncière. Toute substance corporelle possède, en effet, une nature spécifique et réclame, de ce chef, un ensemble de propriétés distinctives, conformes aux exigences de son espèce.

A les altérer outre mesure, on brise cette harmonie fondamentale qui doit régner entre l'être essentiel et ses moyens connaturels d'action, on supprime en lui les conditions nécessaires d'existence.

Au cours de ce nivellement croissant de toutes les qualités, il arrive donc fatalement un moment où la résultante commune cesse d'être compatible avec les deux natures réagissantes et nécessite leur passage à un état substantiel nouveau.

C'est à ce moment même que dans les deux corps intimement unis et semblablement prédisposés à une information commune, les deux formes essentielles disparaissent et se trouvent remplacées par une forme nouvelle appropriée.

141. **Caractères de ce travail préparatoire.** — 1° Envisagée dans ses préparatifs, c'est-à-dire au point de vue des altérations accidentelles qui la nécessitent, la génération substantielle est un acte essentiellement *successif* dont la durée varie avec l'affinité des corps, ou plutôt avec leur pouvoir de réaction.

Pour certains corps chimiques doués d'une très grande sympathie mutuelle, tels le chlore et l'antimoine, ce travail préparatoire ne prend que quelques instants. Pour d'autres, il est parfois nécessaire de recourir à l'intervention de forces étrangères, de causes excitatrices.

2° En second lieu, cette adaptation de la matière à la forme nouvelle répond au vœu de la nature ; elle est, par conséquent, naturellement *nécessaire*.

Une forme, disent les scolastiques, ne peut naître que dans un sujet prédisposé [1]). La matière première, d'elle-même indif-

[1]) S. Thomas, *De pluralitate formarum*. « Forma autem non est in materia nisi sit disposita et propria. » — Cfr. *De anima*, q. 1, a. 12. « Quia enim agens naturale in generatione agit transmutando materiam ad formam, quod quidem fit secundum quod materia primo disponitur ad formam et tandem consequitur formam, secundum quod generatio est terminus alterationis... »

férente à l'égard de toute forme essentielle, acquiert cette appropriation requise sous l'empire des altérations profondes du corps où elle se trouve.

En ceci rien d'étonnant. La nature ne procède point par sauts brusques, « natura non facit saltus ». Un être disparait lorsque les conditions normales d'existence lui font défaut ; la rapidité de la mort dépend de l'importance et de la profondeur des changements accidentels qui paralysent l'activité vitale. Ainsi en est-il de la naissance. Avant que la plante engendre une graine qui puisse perpétuer l'espèce, que d'étapes la matière organique ne doit-elle pas parcourir ! Que de changements déjà marquent la transition de l'état de fleur à celui de vie embryonnaire indépendante !

Malgré des différences assez profondes de durée et de mode, la génération des êtres inorganiques est soumise à la même loi d'adaptation de la matière à sa forme nouvelle.

3° Enfin la dégradation progressive des propriétés saillantes et la formation d'une résultante commune ont comme caractère distinctif de nécessiter, dans la même mesure, l'apparition d'une forme et la cessation des formes antérieures.

On ne conçoit pas en effet que le nouvel état qualitatif d'un être réclame un nouveau principe spécifique d'information, s'il répond encore aux exigences du sujet qui le supporte. Les deux phénomènes, la génération et la destruction, dépendent ainsi d'une même cause et doivent être dès lors simultanés. De là ce fait, que jamais la matière première ne se trouve dépouillée de toute forme essentielle.

— Cfr. *Comment. in Lib. XII Metaphys.* « Quamvis generatio fiat ex non ente, quod est in potentia, non tamen fit quodlibet ex quocumque ; sed diversa fiunt ex diversis materiis. Unumquodque enim generabilium habet materiam determinatam ex qua fit, quia formam oportet esse proportionatam materiae. Licet enim materia prima sit in potentia ad omnes formas, tamen quodam ordine suscipit eas... Unde non potest ex qualibet immediate fieri quodlibet. » — Cfr. *De veritate*, q. 28, a. 8, ad 3.

2me Question : En quoi consiste l'acte de la génération ?

La génération est le passage de la matière première, de l'état de privation d'une forme substantielle, à l'acquisition de cette même forme [1]).

142. 1° La privation. — Pour se représenter la matière dans cet état de privation, il ne suffit pas d'en éliminer par la pensée tous les principes spécifiques dont elle est susceptible, de la concevoir comme un sujet potentiel, dépouillé de toute détermination.

La privation est l'absence d'une forme déterminée que la matière première est apte à recevoir.

En réalité, elle ne se confond ni avec la matière, ni avec les prédispositions qui nécessitent un nouvel acte d'information. Elle n'est pas davantage le premier stade de la réalisation de la forme. Son caractère propre est, au contraire, purement négatif. C'est simplement l'absence d'une forme exigée [2]).

Elle suppose néanmoins une manière d'être spéciale du sujet matériel, et à ce titre, les scolastiques lui attribuaient même le rôle de principe accidentel de la génération. Non sans doute qu'elle exerce la moindre influence sur le devenir de la forme, mais uniquement parce qu'elle est le *terminus a quo* ou le point de départ obligé de l'actuation substantielle. « Et propter hoc, dit saint Thomas, ponitur privatio inter principia, et non inter causas, quia privatio est id a quo fit

[1]) Aristote la définit : « quod generatio substantialis est mutatio a substantia in potentia ad substantiam in actu. » Cfr. Lib. I, *De generatione*, c. 5.

[2]) S. Thomas, *Physic.*, Lib. I, c. 7, lect. 13 (édition romaine). « Patet ergo secundum intentionem Aristotelis quod privatio, quae ponitur principium naturae per accidens, non est aliqua aptitudo ad formam, vel inchoatio formae, vel aliquod principium imperfectum activum, ut quidam dicunt, sed ipsa carentia formae vel contrarium formae, quod subjecto accidit. »

generatio » [1]. Aussi cette indigence de la matière disparaît-elle fatalement à la naissance de la forme nouvelle.

Au lieu de s'arrêter à l'être formel de la privation, veut-on rechercher la raison pour laquelle le sujet potentiel est dit « privé » de sa détermination naturelle, alors, c'est à l'adaptation même de ce sujet qu'il faut recourir, c'est-à-dire, à cet ensemble d'altérations qui ont prédisposé la matière première à la réception de telle forme déterminée.

143. 2 L'actuation de la matière par son principe déterminant. — Les formes corporelles, les seules dont il s'agit ici, dépendent essentiellement de leur substrat matériel.

Il y aurait donc erreur à s'imaginer que pour la formation d'un nouvel être, l'activité génératrice fait surgir du néant une forme essentielle et l'unit ensuite à la matière prédisposée. Indépendante de tout support dans son devenir, la forme le serait aussi dans son être, car le devenir et l'être se correspondent. Elle aurait une existence propre et constituerait à elle seule une substance complète.

D'évidence, les choses se passent autrement. La causalité mise en œuvre au moment de la génération est double : l'une, la causalité efficiente, appartient à l'agent extrinsèque ; l'autre, la causalité matérielle, relève de la matière. La première est la plus importante, la seconde n'en est pas moins indispensable à la production de l'effet. Le substrat potentiel prête un concours passif et réel à l'activité génératrice, en soutenant la forme nouvelle à l'instant même de sa naissance, de sorte

[1]) Opusc. *De principiis naturae.* Dans le même opuscule il dit encore : « Sciendum, quod cum generatio sit ex non esse, non dicimus quod negatio sit principium, sed privatio ; quia negatio non determinat subjectum... Universaliter omne id, a quo incipit motus, dicitur principium... Sed causa solum dicitur de illo principio, ex quo consequitur esse posterioris : unde dicitur quod causa est id, ex cujus esse consequitur aliud. Et ideo illud principium a quo incipit motus, non potest dici per se causa, etsi dicatur principium. »

que, dès son origine, la forme emprunte à la matière l'appui essentiel dont elle a besoin pour exister.

Cette espèce d'influence qu'exerce la matière première sur le devenir des formes corporelles, ou plutôt la réalisation dans un sujet approprié, de formes qui en sont intrinsèquement dépendantes, s'appelait autrefois « l'éduction des formes », *eductio formarum e potentia materiae*. Elle est la mise en acte de ce qui était en puissance dans la matière [1]).

En employant cette formule, l'École avait principalement en vue de mettre en relief la dépendance intrinsèque de toutes les formes inférieures vis-à-vis de l'élément matériel, et d'indiquer la différence profonde qui les sépare des formes subsistantes.

Aussi cet aphorisme est sans application à l'âme humaine. Quoique destinée à informer la matière, l'âme spirituelle est créée directement par Dieu sans le concours d'aucun sujet préexistant ; elle ne relève que de sa cause efficiente et c'est pourquoi, malgré son état naturel d'union avec le corps qu'elle anime, elle reste capable d'une vie propre et isolée. Chez les autres êtres, au contraire, la forme essentielle est le résultat positif de la transformation d'un être antérieur.

Conformément à cette doctrine, les scolastiques distinguaient trois sortes de formes : 1° Les unes naissent *dans* la matière sans en dépendre intrinsèquement ; telles sont les âmes humaines. 2° D'autres naissent *de* la matière, c'est-à dire, dépendamment de son concours passif ; c'est le cas pour toutes les formes corporelles réalisées par les causes secondes.

[1]) S. Thomas, *Summ. Theol.*, P. I, q. 90, a. 2, ad 2^{m}. « Actum extrahi de potentia materiae, nihil aliud est quam aliquid fieri actu, quod erat in potentia. » — Cfr. *Sum. cont. Gent.*, Lib. II, c. 86. « Sed omnis forma quae incipit esse per transmutationem materiae habet esse a materia dependens ; transmutatio enim materiae reducit eam de potentia in actum, et sic determinatur ad esse actu materiae quod est per unionem formae ; unde, si per hoc etiam incipiat esse formae, simpliciter esse formae non erit nisi in hoc quod est uniri materiae, et sic erit secundum esse a materia dependens ».

3° D'autres enfin, naissent *avec* la matière ; telles furent les formes des corps créés par Dieu au commencement du monde.

144. 3° **Le terme de la génération**. — Le terme formel de la génération est un nouveau principe déterminant introduit dans la matière ; par lui se spécifie l'activité génératrice.

Le terme intégral est un composé doué d'une subsistance propre. Lorsque l'agent extrinsèque imprègne la matière d'une détermination substantielle, il communique en même temps à l'essence nouvelle son acte d'existence, et en fait ainsi un être complet.

La subsistance, il est vrai, n'entre point dans la constitution même du corps ; elle en est cependant un complément obligé, et à ce titre, elle est toujours l'aboutissement ultime de l'acte générateur [1]).

3me Question : Quelle est la cause efficiente de la génération ?

Bien que la matière première soutienne la forme naissante et mérite d'en être appelée la cause matérielle, elle ne suffit point à rendre compte de son origine.

La génération ne consiste pas dans l'épanouissement spontané d'une forme contenue en germe dans le substrat matériel. Elle introduit au contraire dans le monde des existences une réalité nouvelle, essentiellement supérieure au sujet récepteur, produite par conséquent par la causalité efficiente d'un agent extrinsèque.

De toute nécessité se pose donc la question de savoir d'où viennent les formes corporelles, quel en est l'agent producteur.

[1]) S. Thomas, *Summ. Theol.*, P. I, q. 45, a. 1. « Fieri autem ordinatur ad esse rei. Unde illis proprie convenit fieri et creari quibus convenit esse : quod quidem convenit proprie subsistentibus ». Cfr. P. I, q. 90, a. 1.

145. Opinion de saint Thomas et de la plupart des scolastiques. Preuve de cette opinion. — Lorsqu'on jette un regard attentif sur les phénomènes chimiques qui se déroulent dans le monde inorganique, on aperçoit bien vite qu'il existe une étroite parenté entre le composé et les corps simples qui ont concouru à sa formation.

Dans le mixte, enseignent les scolastiques avec beaucoup d'à-propos, les éléments persistent à l'état virtuel, puisqu'il est possible de les faire renaître par des réactions appropriées.

C'est un fait indéniable, que dans tout le domaine de la chimie, les caractères des composés reflètent les propriétés des composants avec, toutefois, un certain degré d'atténuation, proportionnel à l'intensité de la combinaison.

Si du monde inorganique nous passons au règne végétal et animal, nous constatons entre les êtres nouveaux et ceux dont ils dérivent une similitude encore plus complète.

Là, en effet, la génération transmet intégralement les caractères de l'espèce et parfois même les traits de l'individu.

Témoins quotidiens de ces faits, saint Thomas et son École n'avaient pas hésité à attribuer aux causes secondes, c'est-à-dire aux forces naturelles des êtres, la production des formes essentielles qui donnent l'unité spécifique au composé chimique, la vie à la graine ou à l'embryon [1]).

Ils avaient même prévu certaine objection que des critiques modernes, trop peu familiers avec la doctrine thomiste, se sont plu à renouveler :

Les déterminations substantielles, dit on, ne préexistent point formellement dans la matière. Par le fait de l'activité

[1]) S. Thomas, *De potentia*, q. 3, a. 8. « Cum unumquodque natum sit simile sibi agere, non requireretur similitudo secundum formam substantialem in agente naturali, nisi forma substantialis geniti esset per actionem agentis. Ex quo etiam id quod in genito acquirendum est, actu in generante naturali invenitur, et unumquodque agit secundum quod actu est, inconveniens videtur, hoc generante praetermisso, aliud exterius exquirere. »

génératrice, elles passent, selon toute leur réalité, du monde des possibles au monde réel. Ne faut-il pas, de ce chef, rattacher leur origine à une action créatrice et refuser aux créatures le pouvoir de les produire?

Non, répond le thomisme. D'abord, c'est une erreur de confondre deux actes essentiellement distincts : la création et la génération.

L'acte créateur a toujours pour terme un être subsistant, tiré totalement du néant sous l'influence exclusive de la cause efficiente, et partant sans le concours d'aucun sujet présupposé.

L'acte générateur, au contraire, présuppose un sujet matériel qu'il transforme et élève à un état substantiel nouveau en le complétant par un principe spécifique. L'effet formel n'est ici qu'une partie de l'être, et cette partie même est le produit d'une double causalité, dont l'une, la causalité efficiente provient de l'agent, l'autre, la causalité matérielle appartient au sujet récepteur de l'action.

En second lieu, refuser aux causes secondes l'activité génératrice, sous prétexte que les formes essentielles sont des réalités nouvelles, c'est bannir de l'univers toute activité naturelle et souscrire à l'occasionalisme.

Une action, si simple soit-elle, aboutit toujours à une modalité d'être qui n'était pas auparavant. Une couleur qui change, un mouvement local, l'échauffement d'un corps, voilà bien des réalités que la nature multiplie sans cesse autour de nous. Ce sont des êtres accidentels nouveaux.

Il faudrait donc, pour être conséquent, expliquer leur genèse par une cause extramondaine [1]).

[1]) S. Thomas, *De potentia*, q. 3, a. 8. « Si ergo propter hoc formas substantiales oportet esse per creationem... pari ratione et formae accidentales. Sicut autem res generata perficitur per formam substantialem, ita fit dispositio per formam accidentalem. Ergo res naturalis nullo modo erit generans, neque sicut perficiens neque sicut disponens ; et sic cassa erit omnis naturae actio. Cum dicitur aliquid fieri ex nihilo, negatur causa materialis, quae nunquam deest in generatione sive substantiali sive accidentali. »

146. Critique de la théorie thomiste. – Considérée sous cet aspect, la production des principes spécifiques par les causes secondes ne soulève aucune difficulté.

Il n'en est plus de même quand on essaye de la concilier avec la théorie thomiste sur l'activité des êtres.

Pour saint Thomas et la plupart des scolastiques, aucune substance créée n'est principe immédiat d'activité. Toute la causalité efficiente s'exerce par des puissances accidentelles, actives et passives, émanées du fonds substantiel. Ces énergies secondaires, réellement distinctes entre elles, le sont aussi de leur source commune, en sorte que, dans aucun cas, la substance, comme telle, ne met directement en œuvre son énergie foncière [1]).

[1]) S. Thomas, *Summ. Theol.*, P. I, q. 77, a. 1. « In solo Deo operatio est ejus substantia. Unde Dei potentia quae est operationis principium est ipsa Dei essentia ; quod non potest esse verum neque in anima, neque in alia creatura. » Cfr. q. 54, a. 1, 2, 3. — *De anima*, q. 1, a. 12. « Cum ergo id quod agit, non pertinet ad esse substantiale rei, impossibile est quod principium quo agit, sit aliquid de essentia rei. Et hoc manifeste apparet in agentibus naturalibus. »

In eodem articulo, ad 4. « Dicendum, quod hoc ipsum quod forma accidentalis est actionis principium habet a forma substantiali ; et *ideo* forma substantialis est primum actionis principium, sed non proximum. »

Sum. cont. Gent., Lib. 3, c. 69. « Nec oportet quod, quia *omnis actio* inferiorum corporum sit per qualitates activas et passivas, quae sunt accidentia, quod non producatur ex actione earum nisi accidens, quia illae formae accidentales, *sicut* causantur a forma substantiali, quae simul cum materia est causa omnium propriorum accidentium, *ita* agunt virtute formae substantialis. » Or, en maints endroits de ses ouvrages, saint Thomas dit formellement que la substance ne produit pas ses propriétés par une causalité efficiente. Il doit donc aussi refuser à la substance cette même influence causale sur le devenir des formes substantielles.

Cfr. Cajetanus, *loc. cit.*, notamment P. I, q. 54, a. 3. — Capreolus, In 3 *Dist.*, 3, q. 3, a. 2 et in 4 *Dist.*, 12, q. 1, a. 3.

Dans sa *Physique*, 1re Partie, Thèse II : « De la cause efficiente », Goudin, partisan décidé de l'opinion thomiste, traite à fond la question qui nous occupe. Les termes dont il se sert pour formuler le problème, montrent clairement en quel sens il entend la doctrine traditionnelle : « Comment se fait-il, dit le savant auteur, que la forme accidentelle, précisément parce

Or, si les agents matériels n'exercent jamais qu'une influence causale accidentelle, comment peuvent-ils donner naissance à des formes essentielles? La perfection de l'effet, semble-t-il, dépasse la perfection de sa prétendue cause. Il y a là, il faut bien le reconnaître, une difficulté très sérieuse.

Ces forces, dit-on, ont leurs racines dans la substance, elles en sont la continuation naturelle, et l'aident à atteindre ses fins [1]).

D'accord, mais ces relations ne changent point la vertu intrinsèque des réalités accidentelles. Aussi longtemps que le principe immédiat d'action demeure *accidentel,* le devenir du terme *substantiel* n'en est pas moins inexpliqué et même inexplicable.

Pour lever la difficulté, inutile aussi de supposer que ces puissances secondaires reçoivent de l'essence un accroissement d'intensité.

D'abord, pareille communication implique une activité proprement dite, et la substance, contrairement à l'hypothèse, serait elle-même active. De plus, peu importe le mode de communication, le surcroit d'énergie transmis aux accidents sera, de toute nécessité, ou accidentel ou substantiel. Dans le premier cas, l'incapacité des puissances secondaires reste inchangée. Dans le second, l'accident devient le sujet d'une force substantielle, ce qui est contradictoire.

Quel que soit donc le rôle des énergies accidentelles, quelle que soit leur union avec la substance, cette théorie nous parait inconciliable avec les exigences du principe de causalité.

147. Opinion de Suarez et de certains philosophes modernes. — Dans un but de conciliation, plusieurs auteurs,

qu'elle est jointe à une forme substantielle, sans en avoir rien reçu, ait le pouvoir de produire non seulement une forme semblable et proportionnée à elle-même, mais une forme substantielle qui la dépasse? »

[1]) S. THOMAS, *De anima*, q. 1, a. 12.

notamment Suarez, ont apporté un correctif à la doctrine thomiste.

Avec saint Thomas, le philosophe espagnol reconnait aux agents naturels le pouvoir de communiquer à la matière de nouvelles formes essentielles. Seulement, c'est à la substance elle-même qu'il attribue la part principale de l'activité génératrice.

Voici quel est, d'après lui, le processus d'une génération : les corps s'altèrent mutuellement par le jeu des puissances accidentelles, jusqu'à ce qu'une résultante commune ou un équilibre de forces nécessite leur fusion en un être nouveau. A ce moment, la substance elle-même prête son concours aux énergies secondaires, et produit avec elles, par une action directe et immédiate, le nouveau principe spécifique.

L'activité des êtres se trouve ainsi proportionnée aux effets qu'on lui attribue : les formes essentielles ont pour causes des forces substantielles [1]).

148. **Critique de l'opinion suarézienne.** — Plus d'une fois, cette théorie fut prise à partie au nom de la distinction réelle que la généralité des thomistes placent entre l'essence et les accidents. Quelle est, dit-on, l'utilité des puissances opératives, si le principe foncier jouit lui-même d'une activité propre ?

Cette critique parait exagérée. D'ailleurs, Suarez lui-même en a fait justice. Comme toute forme, dit-il, naît dans une matière prédisposée, le générateur doit mettre en jeu certaines énergies secondaires pour réaliser chez le sujet récepteur les dispositions requises. Et puis, en agissant avec la substance, ces énergies auxiliaires en règlent l'activité et deviennent de vraies causes instrumentales dans la production des formes.

Mais, à côté de ce reproche, il en est un beaucoup plus grave et, à notre sens, plus fondé.

[1]) SUAREZ, *Metaph.*, Disp. 18, sect. 2, 21-25.

Le principe scolastique, d'après lequel l'activité substantielle n'appartient qu'à Dieu seul [1]), est ici visiblement sacrifié. Suarez s'imagine le sauvegarder moyennant certaines conditions imposées à l'exercice de l'activité foncière ; il ne fait même appel au concours de la substance que dans un cas particulier, lorsqu'il s'agit des transformations profondes de la matière où l'insuffisance des forces accidentelles est manifeste. Pareille distinction est illusoire.

En effet, que cette intervention soit rare ou fréquente, qu'elle soit subordonnée au déploiement préalable de forces inférieures, l'essence corporelle est, dans cette hypothèse, un principe immédiat d'action.

Or, la doctrine thomiste qui est l'antithèse de cette proposition, peut-elle être révoquée en doute ?

149. Autre essai de solution. — De cette discussion se dégage une double conclusion. Les qualités actives de la matière, laissées à elles-mêmes, sont impuissantes à rendre compte de l'origine des formes essentielles. D'autre part, la substance, du moins selon l'opinion thomiste, ne leur fournit point le complément d'énergie qui leur manque.

D'où vient donc ce secours si impérieusement réclamé ?

La philosophie, d'accord avec la théologie, nous enseigne que le Créateur n'est point étranger à son œuvre.

Il conserve les êtres et leurs puissances, et par une action directe et positive, il concourt si efficacement à chacune de leurs activités, que, sans cette incessante coopération, nulle virtualité, d'ailleurs prédisposée à son acte, n'est capable d'agir.

En dehors du domaine de la grâce, ce concours est exigé par les lois qui règlent l'activité des causes secondes, et pour ce motif, quoiqu'il vienne de Dieu, il est lui-même naturel.

De cette union intime de la causalité divine et de la causa-

[1]) La démonstration de cette doctrine est du ressort de l'*Ontologie*. Nous croyons inutile de la reprendre ici.

lité créée, résulte une seule action, un effet indivis que la créature et le Créateur peuvent s'attribuer [1]).

Appliquons cette doctrine à la génération substantielle.

Pendant toute la durée d'une réaction chimique, les forces accidentelles des substances réagissantes, aidées du concours divin, s'influencent mutuellement en vue de réaliser une résultante commune. Au cours de ces altérations progressives, un moment arrive où les natures en présence cessent d'être en harmonie avec leurs puissances modifiées, et réclament l'apparition d'une forme nouvelle.

A cet instant, la cause première qui jusque-là n'avait prêté au corps qu'une assistance accidentelle, proportionne sa coopération à la grandeur de l'effet à produire, et sous l'influence simultanée des énergies secondaires agissant comme causes instrumentales, et du Créateur exerçant le rôle de cause principale, la forme nouvelle apparaît dans la matière.

Assurément, l'action divine se montre plus intense au moment de la naissance de la forme. La créature ne cesse cependant d'y coopérer dans la mesure de ses forces, de sorte qu'à bon droit, l'une et l'autre méritent d'être appelées les causes réelles de la forme naissante.

Suit-il de là que Dieu doive multiplier son intervention dans le monde, au préjudice de l'activité de la nature ?

Non : la cause première n'intervient, ni une fois de plus, ni une fois de moins dans l'économie de l'univers.

Pour saint Thomas, Suarez et les philosophes scolastiques, le concours divin se prolonge jusqu'au terme de la génération, de manière que l'activité génératrice de la créature se trouve renforcée de la coopération divine pendant toute la durée du phénomène. C'est aussi la pensée des partisans de cette troisième opinion, avec cette seule différence, qu'afin de proportionner l'influx final du Créateur aux exigences de l'effet à réaliser, ils lui accordent une énergie plus grande.

[1]) S. Thomas, *De potentia*, q. 3, a. 7.

D'aucuns diront peut-être : si dans la production des principes spécifiques, la part principale d'action revient au Créateur, de quel droit prétendre que les composés sont engendrés par leurs éléments respectifs, la graine par la plante, l'animal par ses parents ?

Saint Thomas n'a point éprouvé ce scrupule.

Dans la génération humaine, dit-il, Dieu crée directement et sans le concours de la matière, l'âme spirituelle. Nul ne doute cependant que les parents soient les vrais générateurs de leur enfant. C'est en effet par leur action combinée que la matière fut conduite à ce stade de développement où, d'après les lois de la nature, elle devait devenir un être humain et subir l'information d'une âme raisonnable. Ils sont donc la cause nécessitante de l'action divine et partant les auteurs du composé nouveau [1]).

Or, dans le monde inorganique, animal et végétal, les causes secondes ont une influence bien plus décisive sur le devenir des formes essentielles. Non seulement elles nécessitent leur apparition, mais elles les produisent à la manière de causes instrumentales, unies et subordonnées à l'influx divin.

150. Conclusion générale. — En présence de pareille divergence d'idées, on hésite à décider quelle est, de toutes ces opinions, la plus conforme aux principes de la philosophie.

Sans vouloir résoudre ce grave problème, nous nous contenterons d'indiquer les conclusions qui semblent solidement établies.

[1]) S. Thomas, *De potentia*, q. 3. a. 9. ad 2um. « Dicendum quod totus homo egreditur de femore generantis, propter hoc quod virtus seminis de femore generantis operatur ad unionem corporis et animae, disponendo materiam ultima dispositione, quae est necessitans ad formam ; ex qua unione homo habet quod sit homo. » — Cfr. *ibid.*, ad 19um. « Dicendum quod licet anima rationalis non sit a generante, unio tamen corporis ad eam, est quodammodo a generante ut dictum est. Et ideo homo dicitur generari. »

D'abord, la genèse des formes essentielles nous paraît inexplicable par les causes secondes, si celles-ci n'ont à leur disposition que des pouvoirs d'action accidentels. L'insuffisance de semblable cause est manifeste.

Cette première opinion écartée, le choix se trouve limité à l'une des deux hypothèses suivantes : ou bien il faut attribuer à la substance une efficience réelle, ou il faut enrichir les activités accidentelles d'un concours divin plus efficace.

La première hypothèse contredit le principe thomiste qui refuse à la substance toute intervention directe.

Jusqu'ici la validité de ce principe n'a guère été contestée par les thomistes ; seulement à l'heure présente, plusieurs en donnent une interprétation nouvelle. Ils reconnaissent avec saint Thomas que la substance seule est physiquement incapable d'exercer une causalité vraiment efficiente, mais, d'après eux, cette incapacité disparait sous la détermination des propriétés accidentelles. Celles ci, dit-on, forment le complément naturel dont l'être a besoin pour devenir substantiellement actif, de sorte que toute activité relève toujours de deux causes unies et inséparables, la substance et l'accident. Tel est le sens précis de l'adage scolastique [1]).

Quoique ingénieuse, cette interprétation est encore entourée de mystères. Est il bien compréhensible, en effet, qu'un être, de lui-même inactif, acquière une activité substantielle par la causalité formelle d'un accident ?

La dernière hypothèse ne prête le flanc à aucune critique sérieuse. Le seul reproche qu'on pourrait lui faire, c'est de

[1]) Pour certains auteurs, telle serait même la pensée de saint Thomas. Nous ne pouvons partager ce sentiment. Bon nombre de textes de la *Somme théologique,* qui est le couronnement des œuvres du philosophe médiéval, ne laissent aucun doute à ce sujet. D'ailleurs, les commentaires de Cajetan, de Capréolus, l'interprétation de Goudin et les critiques mêmes de Suarez indiquent assez clairement quelle fut l'opinion traditionnelle sur le sens de cet adage.

trop accentuer l'importance de la coopération divine, au détriment du rôle de la créature. Cette objection n'est-elle pas plus sentimentale que rationnelle ? Quoi qu'il en soit, il reste à souscrire à cette opinion, ou à tempérer le principe thomiste.

ARTICLE VI

La destruction de la substance corporelle

Lorsque deux corps se transforment en un composé chimique, ils lui transmettent intégralement leur matière première, tandis que les deux principes déterminants qui fixaient ses traits spécifiques se trouvent remplacés par un principe essentiel nouveau. On dit de ces substances qu'elles sont détruites, en ce sens que, dans cette métamorphose profonde, elles ont perdu leur nature, leur état substantiel propre.

151. Comment les formes disparaissent-elles ? Quelle est la cause de leur disparition ? — La disparition d'un être n'est pas, comme la naissance, le terme direct et immédiat d'une causalité efficiente, car toute puissance active tend à communiquer une similitude d'elle-même, à introduire dans l'univers un certain mode d'être [1]).

La raison pour laquelle un accident, une forme quelconque disparaissent de la scène du monde, c'est uniquement leur incompatibilité avec l'un ou l'autre changement intervenu dans le corps qui les possède [2]).

Or, dans tout changement substantiel, une double incompatibilité entraîne fatalement l'extinction des formes préexistantes. D'abord, les propriétés amoindries cessent d'être appropriées aux natures dont elles émanent. Ensuite, la forme nouvelle, but primordial de la réaction, est la rivale de ses

[1]) S. Thomas, *De potentia*, q. 1, a. 3, in corpore. « Unumquodque agens est natum agere sibi simile : unde omnis actio potentiae activae terminatur ad esse. »

[2]) S. Thomas, *loc. cit.*

devancières. Rien d'étonnant qu'une substitution instantanée soit le résultat de cette double antipathie.

Que deviennent ces formes supplantées ? Elles disparaissent simplement du monde des existences, comme s'évanouissent autour de nous tant de mouvements corporels, tant de modalités accidentelles de la matière.

152. **Quel ordre de succession préside au renouvellement des formes essentielles ?** — En réalité, ce phénomène ne comporte aucune succession réelle ; les circonstances au sein desquelles il se produit, le montrent suffisamment.

Toutefois, dans la pensée, la naissance de la forme précède, d'une priorité de nature, la disparition des formes antérieures. Le premier de ces phénomènes est en effet la raison nécessitante du second ; de plus, lui seul est le but et la fin réelle de toutes les activités mises en jeu dans la transformation.

Si l'on tient compte, au contraire, que la matière, pour tomber sous les prises d'une détermination substantielle, doit être au préalable dépouillée de la forme qui l'imprègne actuellement, ce dépouillement semble précéder l'information nouvelle [1]).

D'après les points de vue où l'on se place, l'ordre d'antériorité et de postériorité devient ainsi réversible ; preuve évidente qu'il faut en bannir toute succession temporelle.

153. **La destruction d'une substance est-elle un phénomène naturel ?** — Aucun corps ne tend à sa propre destruction. Aux degrés supérieurs de la vie, il est facile de constater cette tendance innée de chaque être à sauvegarder son intégrité, à perpétuer indéfiniment son existence. Nous traduisons cette tendance par un terme très expressif, en l'appelant l'instinct de la conservation.

[1]) S. THOMAS, *De veritate*, q. 27, a. 7.

Avec des caractères moins sensibles mais non moins réels, cette attache à l'existence se retrouve chez tous les êtres inférieurs, y compris les corps inorganiques. Tous sont doués d'une finalité immanente, d'une inclination foncière vers leur bien propre.

A considérer les corps individuellement, la destruction n'est donc point dans le vœu de la nature.

Il en est autrement, quand on fixe les yeux sur l'ordre cosmique. A quoi se réduit en effet le cours naturel des choses, sinon à une succession ininterrompue de générations dont chacune laisse après elle le souvenir d'un être disparu ? Ici le bien général prime le bien particulier, et la destruction des corps, sans être jamais un but, devient cependant une conséquence naturelle des lois cosmiques qui président à l'évolution rythmique de la matière [1]).

154. Quel est le sort des accidents dans le fait d'une transformation substantielle ? — En perdant sa détermination spécifique, le corps perd-il du même coup toutes les perfections accidentelles dont il est doué ?

Cette question, vivement débattue au moyen âge, a plus d'une fois provoqué les satires des adversaires modernes du thomisme.

L'opinion de saint Thomas est catégorique en ce point. « Tous les accidents, dit-il, partagent fatalement les destinées de la forme » [2]).

[1]) S. Thomas, *De malo*, q. 1, a. 4. « Quod corruptio dicitur mutatio naturalis, non secundum naturam particularem ejus quod corrumpitur, sed secundum naturam universalem quae movet ad generationem vel corruptionem, ad generationem quidem per se, ad corruptionem autem inquantum generatio sine corruptione esse non potest. »

[2]) S. Thomas, *De pluralitate formarum*. Difficultates ex philosophia, ad 5um. — *De generatione*, Lib. 1, lect. 10. « Dicendum, ait, quod non idem manet numero accidens in genito, sed quod prius erat, corrumpitur per accidens in corruptione sui subjecti, recedente forma, quae prius erat talis accidentis et advenit simile accidens consequens formam de novo advenientem. » — Cfr. Cajetanus, *Comment.* in Opusc. *De ente et essentia*, c. 7, q. 17.

Voici comment le philosophe médiéval établit sa thèse.

Quant aux propriétés *nécessaires* qui constituent le complément naturel de la substance, il est clair qu'elles ne peuvent survivre à la destruction du composé. N'est-ce pas dans le fonds substantiel qu'elles plongent leurs racines ; n'est-ce pas à cette source qu'elles empruntent leurs énergies, leur caractère distinctif et leurs inclinations ? Toutes ces propriétés, unies à leur forme par un lien indissoluble, disparaissent donc avec elle, tandis que la forme rivale qui les supplante entraîne à sa suite tout un cortège de propriétés nouvelles.

La succession des déterminations essentielles s'accompagne ainsi d'une succession pareille de perfections accidentelles.

La même loi, dit saint Thomas, régit les vicissitudes des accidents *contingents* et passagers.

Implantés dans la substance qui est leur sujet indispensable d'inhérence, ces accidents s'y sont individualisés en gardant à son égard une dépendance radicale et intrinsèque. Avec la forme essentielle, ils perdent leur point d'appui naturel, c'est-à-dire la condition primordiale de leur conservation, à moins que la matière première n'en devienne le support immédiat — hypothèse inconciliable avec la potentialité pure du substrat matériel [1]). La forme essentielle, on le sait, confère à la

[1]) En fait les philosophes qui admettent pour certains accidents la possibilité de passer de la substance détruite dans la substance nouvelle, se refusent à reconnaître à la matière un caractère purement potentiel. Ils lui attribuent une ébauche d'actualité et d'être ; et c'est justement dans cette perfection native initiale qu'ils font consister l'aptitude de la matière à supporter l'une ou l'autre détermination accidentelle.

Parmi les partisans de cette théorie, citons surtout : SUAREZ, *Metaph.*, disput. 13, s. 4 et 5, dist. 15, s. 8, n. 7. — SCOTUS, *In 2 Dist.* 12, q. 1 et 2. — PESCH, *Instit. phil. natur.*, Lib. 2, disp. 3, sect. 3, n. 220.

Telle fut aussi l'opinion de la plupart des commentateurs arabes d'Aristote, notamment d'Averroès.

matière sa première actuation ; nulle forme accidentelle ne peut la devancer [1]).

De là, la conclusion générale : tous les accidents, sans distinction, périssent avec la forme, et aucun d'eux ne se retrouve *numériquement* le même dans l'être nouveau.

155. **Difficulté**. — La théorie thomiste rencontre actuellement peu d'adversaires sur le terrain de la métaphysique.

C'est surtout à l'expérience qu'on fait appel pour la combattre.

Une foule de faits journaliers, dit-on, lui donnent un solennel démenti. Voyez, par exemple, ce qui se passe à la mort d'un animal.

Le mouvement a cessé ; la rigidité des membres atteste d'une manière certaine que la mort a accompli son œuvre. Cependant une quantité d'accidents qui ont sûrement appartenu à l'être vivant persistent chez le cadavre : tels, le pelage, la forme générale du corps, le volume, la disposition relative des membres, la structure des tissus, voire même certaines cicatrices. Extérieurement, il semble que rien n'est changé, que rien n'a disparu, sauf le principe vital.

156. **Solution de la difficulté et contrôle de la théorie dans les trois règnes**. — Cette objection est spécieuse. Elle a dû l'être surtout au moyen âge, alors que les sciences physique et chimique, encore à l'état d'enfance, loin de jeter quelque lumière sur les phénomènes, étaient plutôt de nature à en fausser l'interprétation.

Aujourd'hui des données scientifiques plus exactes et plus profondes permettent au philosophe de se prononcer avec plus d'assurance sur le caractère de ces faits.

[1]) S. Thomas, *In 2 Sent.*, dist. 8, q. 5, a. 2. « Materia prima... nec efficitur diversa per aliqua accidentia ante adventum formae substantialis, cum esse accidentale non praecedat substantiale. »

Afin de rencontrer toutes les difficultés relatives à cette question, difficultés dont nous n'avons ici qu'un exemple typique, examinons la théorie thomiste dans les trois règnes.

1° **Règne minéral.** — La chimie nous offre deux catégories de faits spécialement instructifs pour la question présente.

C'est, en premier lieu, l'existence d'un grand nombre de composés chimiques qui n'ont avec leurs composants que des analogies lointaines.

Ainsi la combinaison du mercure et de l'iode donne naissance à une poussière rougeâtre, dont il est impossible de connaître la provenance, autrement que par l'analyse. Sous le rapport de la couleur, de la saveur, du poids spécifique, des propriétés chimiques, les éléments générateurs semblent avoir disparu ou plutôt s'être transformés en une individualité totalement nouvelle.

La raison explicative de cette absence complète de traits communs se devine.

D'ordinaire, cette sorte de composés résulte de la combinaison d'espèces chimiques placées à grande distance l'une de l'autre dans l'échelle des corps. Or des natures aussi disparates doivent, pour revêtir un même état substantiel, subir au préalable une altération profonde de leurs propriétés, se soumettre à un travail de nivellement qui devient de toute nécessité une œuvre de défiguration.

L'hypothèse qui admet la possibilité d'un transfert de certains accidents d'une substance à l'autre, est évidemment sans application à cette première catégorie de corps.

On rencontre aussi d'autres composés où se retrouvent, à côté de caractères nouveaux, quelques traits empruntés à la physionomie des générateurs.

Ici, le fait d'une ressemblance partielle semble confirmer l'hypothèse. Ces accidents, dit-on, ont conservé leur identité individuelle.

En réalité, cette interprétation est insoutenable, même dans ce cas, favorable en apparence.

D'abord, la similitude des propriétés s'explique tout aussi bien dans la théorie thomiste.

Généralement, les composés de cette classe sont issus d'espèces rapprochées, ayant entre elles des caractères communs. Rien de plus naturel que des espèces voisines reproduisent dans le résultat de leurs activités combinées, l'un ou l'autre indice de leur ressemblance partielle. Et puisque l'effet doit refléter, au moins en une certaine mesure, les propriétés saillantes de sa cause, il serait arbitraire de substituer ici à l'hypothèse d'une reproduction d'accidents semblables, la théorie de l'identité numérique.

Il y a plus. Quand il s'agit des corps de la première catégorie, on admet sans peine un renouvellement total des propriétés. Mais la nature ne se livre jamais à des activités capricieuses ; elle a ses lois immuables. Si elle orne d'accidents réellement nouveaux cette classe de composés, de loin la plus nombreuse de la chimie, il est évident qu'elle suit toujours et partout la même loi, qu'elle ne change point son procédé pour la génération des corps qui ont avec leurs générateurs des analogies plus frappantes.

Dans le monde inorganique, la théorie thomiste s'harmonise donc avec les faits. Elle est même la seule théorie qui puisse rester constamment d'accord avec elle-même [1]).

2° **Règne végétal.** — La plante est constituée de corps

[1]) En soumettant la doctrine thomiste à ce contrôle, nous n'avons pas en vue de prouver soit l'unité du composé chimique ou de l'être vivant, soit la transformation essentielle des éléments dans le fait de la combinaison. Ces doctrines seront discutées plus tard.

A ce moment, notre but unique est de montrer que la similitude partielle constatée entre certains composés et leurs générateurs n'est point un argument contre cette théorie, ou plutôt n'autorise pas les hommes de science à nier que la combinaison s'accompagne d'un renouvellement complet de propriétés.

chimiques d'une très grande complexité. Tandis que la molécule des minéraux les plus complexes contient tout au plus une vingtaine d'atomes, celle des substances organiques produites par les végétaux en renferme souvent des centaines.

D'après des expériences récentes, le chimiste Schutzenberger donne pour formule minima à l'albumine sèche et pure : $C_{250}\ H_{409}\ N_{67}\ O_{81}\ S_{3}$. Encore ignore-t-il par quel coefficient il faudrait la multiplier pour en exprimer la richesse réelle.

Dans la plante vivante, un seul principe déterminant réduit à l'unité essentielle toutes ces substances albuminoïdes et fait surgir en chacune d'elles des propriétés conformes à leur composition chimique. Par un travail de complication progressive de la matière brute, la nature a ainsi accumulé les atomes dans la molécule albuminoïde où ils se revêtent d'un même état substantiel nouveau, afin de les prédisposer à devenir les parties intégrantes de ce tout supérieur qu'est le végétal.

Supposez maintenant qu'une plante perde son principe vital : aussitôt les riches composés organiques qui existaient en elle à l'état virtuel, reprennent leurs formes respectives et avec celles-ci toutes les propriétés chimiques et physiques correspondantes.

Entre les propriétés nouvelles et celles de la plante vivante, y aura-t-il quelques traits de ressemblance ?

Sans aucun doute. Il est même certain que très peu de différences marqueront le passage des composés organiques, de l'état de vie commune à l'état de liberté. Le principe vital, en effet, n'a pas pour mission de communiquer aux diverses parties quantitatives du végétal, des propriétés nouvelles ou supérieures aux propriétés du monde inorganique. Son rôle vraiment spécifique est de faire converger toutes les activités dont il était la source foncière, vers un seul et même but : la conservation et le développement de l'être vivant. Aussi cette convergence harmonique disparait dans la plante morte.

Mais pour le reste, le principe vital remplit exactement les fonctions des formes chimiques qu'il a supplantées.

A la mort de l'individu, ces mêmes formes minérales vont donc réapparaître avec le même cortège de propriétés et dans les mêmes parties où nous avions constaté leur présence. La couleur, l'étendue, bref tout le signalement du végétal semblera n'avoir subi aucun changement. L'illusion sera complète et pourra même perdurer jusqu'à ce que les substances albuminoïdes, actuellement indépendantes l'une de l'autre, viennent briser par leurs actions réciproques l'apparente unité du tout.

Ici encore, il y a concordance parfaite de la théorie scolastique avec l'explication scientifique des faits. La réapparition dans l'être nouveau de propriétés semblables aux devancières relève aussi bien des lois de la chimie organique que de la nature du principe vital.

3° **Règne animal**. — Les considérations que nous venons d'émettre sur la constitution chimique du végétal s'appliquent en tous points aux animaux.

Chez l'animal aussi l'ensemble des tissus résulte de substances albuminoïdes diverses, extrêmement complexes, réunies par un seul principe de vie en une unité supérieure. Et bien que chacun de ces composés organiques ne soit en fait qu'une partie intégrante du tout, chacun d'eux y manifeste des caractères propres au double point de vue chimique et physique. En effet, par des procédés très simples, il est facile de mettre en évidence la présence du phosphore dans le cerveau, du calcium dans les os, des graisses dans les tissus adipeux. Toutes ces propriétés dérivent cependant, ainsi que les manifestations de la vie sensitive et végétative, du fonds substantiel de l'être, ou plus spécialement de sa forme spécifique. C'est elle surtout qui est la grande pourvoyeuse des énergies et l'élément régulateur de leurs activités.

Ce principe de vie vient-il à disparaître, les propriétés dont

il était l'origine première ou le point d'appui principal s'évanouissent avec lui, pendant que des formes nouvelles, nécessitées par les prédispositions de la matière, font éclore dans les parties diverses de l'être leurs propriétés connaturelles.

Parmi les activités disparues les unes le furent sans retour; ce sont les activités vitales. Les autres, communes au monde inorganique et à l'être vivant, réapparaissent dans le cadavre, en manifestant une similitude plus ou moins parfaite avec les énergies qu'elles remplacent.

En réalité, pourquoi en serait-il autrement? Redisons-le, le principe vital a pour privilège de contenir en lui, outre sa perfection réellement spécifique, toutes les virtualités des formes inférieures. Mais en tant que substitut de ces formes, il ne lui est point donné d'introduire dans le monde une seule activité qui dépasse la sphère d'action naturelle des forces inorganiques.

Lorsque les formes minérales reprennent leur empire sur la matière, elles doivent donc lui restituer toutes les propriétés chimiques et physiques dont le corps était investi sous le régime du principe vital. Dès lors, ne faut-il pas s'attendre à ce que, malgré leur indépendance actuelle, les multiples substances formées après la mort, conservent leur volume antérieur, leur disposition relative et par là donnent aux tissus une apparence d'organisation? [1]) Ainsi en est il de la couleur, de la forme des membres, de tous les autres accidents qui rappellent en traits plus ou moins fidèles la physionomie générale de l'animal.

Seulement, avec la vie sensible disparait ce principe foncier de finalité qui maintenait l'harmonie parmi les activités variées de l'être et assurait la convergence vers l'unité du but. Chacune des substances redevenues libres agit alors pour son

[1]) « Les matières albuminoïdes, dit M. Gautier, associées aux matières minérales, forment toujours la trame organisée essentielle des tissus. » Cfr. GAUTIER, *Chimie biologique*, p. 82. Paris, Savy, 1892.

propre compte, subit les influences délétères de ses voisines et des causes extrinsèques, concourt enfin pour sa part à la désagrégation du cadavre. Aussi le travail de dissolution chez l'animal est d'ordinaire plus rapide que chez le végétal, parce que l'énorme complexité atomique des substances est une cause puissante d'instabilité [1]).

On le voit, la doctrine thomiste est la traduction fidèle des données de l'expérience.

157. **Objection**. — Y a-t il des formes essentielles qui aient la propriété de produire des cicatrices ?

Ne retrouve-t-on pas dans le cadavre certaines traces de blessures faites à l'animal vivant ?

Cette objection est ancienne ; saint Thomas l'avait déjà rencontrée dans un de ses opuscules. Elle fut sans aucun doute suggérée par l'ignorance des caractères véritables du fait allégué.

Enlevez à un être vivant une partie de son derme, de façon à faire disparaître pour toujours la croissance des poils ; vous mettrez à nu le tissu sous-jacent de couleur blanchâtre qui forme le fond de la cavité, et la cicatrice sera formée. Or, que faut-il pour que ce phénomène réapparaisse après la mort ? Il suffit que les substances chimiques placées autour de la plaie conservent leur position et leur teinte respectives. La résultante négative sera justement ce qu'on appelle une cicatrice.

Or, nous l'avons dit, au point de vue chimique il n'existe aucune bonne raison de nier la reproduction intégrale dans les corps nouveaux de ces deux accidents : la couleur et la position des parties quantitatives.

1) « Il y a entre l'être vivant et le cadavre, écrit M. Duclaux, cette profonde différence que les fonctions de l'être vivant sont accordées les unes aux autres, tandis que celles du cadavre sont en désaccord, et loin d'en assurer la conservation, en hâtent, au contraire, la ruine. » DUCLAUX, *La chimie de la matière vivante*, p. 242. Paris, Alcan, 1910.

158. Que penser de la forme cadavérique ? — Certains scolastiques admettaient, outre les formes permanentes qui constituent avec la matière les types spécifiques de la nature, des formes transitoires, c'est-à-dire des principes déterminants, uniquement destinés à marquer les diverses étapes que parcourt un être, avant d'atteindre la perfection définitive d'une espèce donnée. Ces formes, croyaient-ils, se rencontrent, soit dans l'évolution progressive de la matière, notamment aux stades principaux du développement de l'embryon humain [1]), soit dans la voie régressive que suit la nature lorsqu'elle passe des degrés supérieurs de la vie à celui de corps minéral. Elles ont pour mission de ménager d'insensibles transitions entre des états éloignés, conformément à l'adage : « *natura non facit saltus* ».

D'après ce principe, le cadavre de l'animal ou de l'homme ne se résout pas, immédiatement après la mort, en une multitude de corps chimiques indépendants. Il garde au contraire une véritable unité, grâce à un nouveau principe d'information essentiellement passager. Les scolastiques donnaient à ce principe le nom de « forme cadavérique ».

Jusqu'ici, nous ne voyons aucune nécessité rigoureuse de l'admettre. Toutefois, on ne peut contester, semble-t-il, que les résultats de la chimie biologique soient plutôt favorables à cette hypothèse.

Quand on soumet à l'analyse les tissus d'un animal mort depuis quelques instants, on découvre en eux des corps d'une étonnante complexité. Les substances protéiques, mises en liberté sous l'influence des réactifs, n'ont plus leur constitution chimique originelle, mais, même ainsi réduites, elles sont encore d'une telle richesse moléculaire que nul n'est parvenu à en donner une évaluation certaine.

Or, fait digne de remarque, à mesure qu'on s'éloigne du

[1]) S. Thomas, *De potentia*, q. 3, a. 9, ad 9um. — Cfr. Suarez, *Met.* Disput. XVIII, s. II, n. 30. — Johannes a S. Thoma, *Summa Text. Lib.* [illegible] *De Generatione*. Lib. I, c. 3.

moment de la mort, ces corps révèlent une simplification toujours croissante dont on peut suivre les différents stades, et finissent par restituer au milieu ambiant des produits relativement simples [1]). En somme, dans la voie analytique ou de résolution, la matière parcourt à peu près, mais en sens inverse, les mêmes étapes qu'elle avait traversées dans la voie synthétique. Beaucoup de corps chimiques, en effet, passent par quatre degrés de complication progressive, avant d'être incorporés dans les tissus de l'animal ou du végétal.

Que la nature travaille à l'édification d'un être vivant ou qu'elle détruise l'œuvre péniblement élaborée, toujours elle se montre l'ennemie des transitions brusques. N'y a-t-il pas dans ce fait un indice scientifique favorable à l'opinion des anciens sur l'unité passagère du cadavre [2]) ?

Quoi qu'il en soit, il paraît au moins certain que des parties considérables du corps, de même nature chimique ou de composition analogue, conservent, après la mort, une véritable unité individuelle [3]).

[1]) Cfr. Arthus, *Précis de chimie physiologique*, p. 378. Paris, 1913.

[2]) Il est à noter cependant que les tissus nerveux sont voués à une rapide dégénérescence. Les tissus conjonctifs au contraire et les épithéliums résistent longtemps à la mort. Grawitz a observé des mouvements ciliaires sur un épithélium nasal enlevé à un malade depuis neuf jours (*Revue scientifique*, 26 juillet 1913, p. 110).

[3]) Ainsi s'expliquent aisément certains phénomènes étonnants que l'on constate parfois sur le cadavre humain ; telle, par exemple, la croissance des poils, des ongles, etc. L'unité relative dont jouissent temporairement les tissus ou les parties organiques qui sont le siège de ces phénomènes assure la convergence de toutes les activités vers un but unique. Les formes transitoires remplissent ici le rôle d'une forme végétative.

ARTICLE VII

Conception thomiste du composé chimique. L'existence virtuelle des éléments dans le composé. Possibilité du retour des éléments à l'état de liberté

Malgré leur unité essentielle, les composés chimiques possèdent une aptitude intrinsèque à régénérer les éléments dont ils résultent.

L'eau, par exemple, est selon toute apparence un corps vraiment homogène. Soumise à l'influence d'un courant électrique suffisamment intense, elle se décompose et ses deux constitutifs, l'oxygène et l'hydrogène, reprennent avec leur état gazeux naturel toutes leurs propriétés distinctives.

Or, n'est-il pas étonnant que des êtres, substantiellement uns, puissent, sous l'action d'un même agent extrinsèque, faire jaillir de leur sein des espèces diverses, parfois même très nombreuses ?

Les thomistes, unanimes à défendre l'unité des composés chimiques, étaient au contraire divisés sur la cause de cet étrange phénomène [1]).

[1]) Aristote a-t-il été partisan de l'unité essentielle du mixte ?

Cette question fut discutée de tout temps et elle l'est encore à l'heure actuelle.

Quand il s'agit de connaître la vraie pensée d'un auteur, la première règle à suivre, nous semble-t-il, est d'interroger l'auteur lui-même. Puis, comme le remarque avec à-propos le P. Schaaf [*]), si l'expression de cette pensée enveloppe, en certains endroits, une certaine équivoque, il reste à l'interpréter d'après les passages les plus clairs et en premier lieu d'après ceux-là où l'auteur expose sa doctrine ex professo.

Si l'on tient compte de ces règles, l'opinion aristotélicienne sur la nature du mixte se découvre sans peine.

Dans le traité *De generatione,* lib. I, c. X, éd. Didot, le Stagirite pose le

[*]) SCHAAF, *Institutiones cosmologicae*, p. 334. Romae, 1907.

159. Première opinion. — Une première interprétation revient à accentuer les relations intimes qui rattachent le composé à ses générateurs.

Les composés chimiques, dit-on, sont les substituts naturels des substances élémentaires disparues.

problème dans toute son ampleur et en termes explicites. « Considerandum est autem, quid mixtio, quid miscibile, quibus entibus et quo pacto competat, et insuper utrum sit mixtio an id falsum sit ».

Voici sa réponse à la première question « quid mixtio ? »

« Quum autem eorum quae sunt, alia actu sint, alia potentia, quae mixta sunt, esse quodammodo et non esse contingat, actu quidem aliud existente eo quod ex eis factum est, potentia vero quippiam utriusque eorum quae erant antequam miscerentur, et non perdita... Nam quae miscentur et prius ex separatis coiisse et posse rursum separari videmus. Igitur neque permanent actu, uti corpus et albedo, neque corrumpuntur, aut ambo aut alterum. Nam eorum virtus atque potentia manet. »

Plus loin, il se demande s'il suffit, pour constituer un mixte, que les petites particules en lesquelles peuvent se diviser les composants, soient intimement juxtaposées de manière que la composition échappe aux prises des sens.

Il est évident, répond-il, que le mixte ne consiste pas dans l'union de particules qui conservent leur nature, car dans ce cas, il y aurait une composition mais pas un mixte, et une partie quelconque du mélange n'aurait pas la même nature que le tout. « Non oportere dicere, quae miscentur, esse mixta secundum partes exiguas quae suam adhuc retineant naturam, perspicuum est ; compositio enim esset, non temperatura aut mixtio, nec pars eamdem cum toto haberet rationem. Dicimus autem, si quid misceri debeat, quod mixtum est similium esse partium, et quemadmodum aquae pars, aqua est, ita et temperati temperatum. »

Se peut-il un exposé plus clair ?

A la fin du chapitre consacré à cette question, Aristote conclut son étude par la célèbre définition suivante : « Mixtio vero est miscibilium alteratorum unio. » Conclusion logique, puisque l'auteur venait de déterminer les conditions requises pour la formation du mixte. Pour que des corps, dit-il, puissent constituer un mixte, il faut qu'ils aient certaines propriétés contraires et soient ainsi aptes à subir de mutuelles altérations. Il en résulte que la formation du mixte doit consister dans l'union ou la fusion en un être nouveau de corps préalablement altérés. Y a-t-il un partisan convaincu de l'unité du mixte qui refuserait de souscrire à pareille formule, surtout si on la considère avec le contexte ?

D'aucuns cependant ont émis un doute à ce sujet et se sont demandé pourquoi le Stagirite n'a pas employé le mot « corruptorum » au lieu de

D'une part, ils ont hérité de leurs composants toute la quantité de matière première qu'ils contenaient.

D'autre part, leur forme essentielle constitue, comme le dit saint Thomas [1]), un terme intermédiaire qui, loin de représenter d'une manière exclusive l'un ou l'autre générateur, participe essentiellement à la nature de tous selon les exigences des altérations antérieures à sa réalisation définitive [2]).

« alteratorum » : toute équivoque, dit-on, eût été dissipée, tandis que le terme actuel comporte une union accidentelle [*]).

Nous répondons : Aristote ne l'a pas fait et pour cause. D'abord, il avait déterminé dans le détail le sens du mot union ; en second lieu, pareille définition eût été inexacte : l'union ne présuppose pas la corruption des miscibles ; elle constitue elle-même cette corruption, et la seule chose qu'elle présuppose, c'est l'altération accidentelle des corps transformables.

Ailleurs, Aristote compare les constituants du mixte aux syllabes qui font partie d'un mot. Or, dit-on, malgré leur fusion, les syllabes y conservent leur réalité propre [**]).

« Omnis comparatio claudicat », dit un vieil adage. Pourquoi faut-il lui donner, en cette occasion, un formel démenti ? Si l'on veut connaître dans quelle mesure une certaine fusion de sons est comparable à la fusion des éléments dans le mixte, pourquoi ne pas demander le sens de cette dernière fusion aux textes où Aristote s'est plu à la définir minutieusement ? Au surplus, qu'on admette l'unité du mixte ou qu'on la rejette, la comparaison ne perd rien de son à-propos et répond au but qu'Aristote se propose.

D'ailleurs, en admettant cette opinion sur le mixte, le Stagirite est resté conséquent avec lui-même. La transmutation essentielle et mutuelle des éléments est pour lui un fait si évident qu'il en déduit d'emblée les deux constitutifs de toute substance corporelle. Cfr. ARISTOTELES, *De generatione et corruptione*, l. II, c. 4 et 5. — S. THOMAS, *Physic.*, Lib. I, lect. 12. Voir aussi ARISTOTELES, *Meteorologicorum*, Lib. IV, c. 1 et 2. Ed. Didot. — DUHEM, *Le système du monde*, pp. 150-157. Paris, Hermann, 1913.

Nous nous rallions donc à l'opinion de saint Thomas qui, dans toutes ses œuvres, interprète les textes aristotéliciens dans le sens favorable à la théorie de l'unité essentielle du mixte.

[1]) S. THOMAS, *De gener. et corrupt.*, Lib. II, lect. 8.—*De pluralitate formarum*, P. I.

[2]) SCOTUS, *Sententiarum*, Lib. 2, d. 15.

[*]) PESCH, *Institutiones philosophiae naturalis*, vol. I, p. 307. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1897.

[**]) ID., *ibid.*, p. 307.

160. Critique de cette opinion. — Les principes allégués sont incontestables. En mettant en relief la raison foncière d'une certaine permanence des masses élémentaires dans le composé, ils nous indiquent même la cause éloignée sur laquelle repose la possibilité de faire renaître d'une synthèse les éléments qui y sont engagés.

Qui ne voit cependant que la question de la raison prochaine de cette possibilité physique reste entière ? En réalité, puisque toute la causalité efficiente des êtres créés s'exerce par des puissances passives et actives, c'est en elles qu'il importe surtout de retrouver les virtualités représentatives des divers composants ; c'est en développant ces énergies que les agents extrinsèques provoquent, au sein du composé, l'éclosion de tous les facteurs qui ont concouru à sa constitution.

Ce premier essai d'explication, pour être correct, n'en est pas moins incomplet.

161. Deuxième opinion. — D'autres auteurs, notamment Albert le Grand [1]), recourent à une hypothèse plus hardie.

La combinaison chimique, dit-il, n'a pas pour effet de dépouiller les corps élémentaires de leurs formes essentielles ; elle les réunit au contraire, les unifie sous une forme substantielle nouvelle, propre au composé. Chaque élément apporte donc à la synthèse toute la réalité de son principe spécifique. Mais, à raison des altérations profondes subies avant l'union définitive, ces formes élémentaires amoindries sont devenues incapables de jouer leur rôle naturel, qui consiste à donner aux corps leur être, leur espèce.

Cette insuffisance est suppléée par la forme nouvelle du composé, qui, par sa supériorité, domine, pénètre et unifie toutes les déterminations essentielles antérieures.

[1]) ALBERTUS MAGNUS, *De coelo et mundo*, Lib. 3, tract. 2. — Cfr. Cl. PESCH, *Instit. phil. nat.*, vol. I, Lib. II, disput. 1, sect. 3, § 4. Friburgi Brisgoviae, Herder, 1897.

Dans le composé ainsi constitué, les générateurs se trouvent largement représentés. Au point de vue substantiel, si leur influence respective est amoindrie, ils conservent au moins leur réalité. Et au point de vue accidentel, chacun d'eux, quoique réduit à l'état de partie intégrante, possède un ensemble de propriétés tempérées, en harmonie avec les conditions d'une existence commune.

162. **Critique**. — La possibilité physique de la mise en liberté des éléments se comprend assez facilement dans cette hypothèse. Puisqu'ils sont si rapprochés de leur état naturel, un simple accroissement de forces fourni de l'extérieur ne leur rendra-t-il pas tout ce que requiert une existence isolée et indépendante ?

Par contre, que devient l'unité du composé chimique ?

Au lieu de concilier les deux faits : l'unité de la synthèse et une certaine persistance de ses éléments générateurs, on sacrifie le premier au second. Les formes élémentaires, dit-on, persévèrent dans le composé, sans y exercer leur fonction naturelle. Est-ce bien intelligible ? Ne leur ôte-t-on pas ce qu'il est de leur essence de posséder ? Une forme essentielle, en effet, n'agit pas à la manière d'une cause efficiente. Toute sa causalité consiste à se communiquer à la matière, à lui donner ce qu'elle est ; et la matière, en la recevant, devient, avec elle et par elle, une substance, une nature complète. Dès lors, la priver de son rôle, revient à lui enlever du même coup toute sa réalité.

Pour expliquer cette déchéance des formes élémentaires, d'aucuns les supposent atténuées ou amoindries. N'est-ce pas les assimiler aux qualités accidentelles, ou poser un intermédiaire entre les unes et les autres ? Deux hypothèses également fausses [1]).

Si ces formes conservent leur réalité, tous les éléments

[1]) S. Thomas, Opusc. *De mixtione elementorum*.

conserveront aussi leur être substantiel, et le composé ne sera plus qu'un agrégat ou, pour employer le langage moderne, un édifice moléculaire.

Cette opinion, qui compte d'ailleurs peu de partisans, n'évite un écueil que pour se heurter à un écueil plus dangereux encore, la négation de l'unité essentielle du mixte inorganique [1]).

163. **Troisième opinion.** — Plusieurs scolastiques postérieurs à saint Thomas, et en général la plupart des scolastiques modernes, voulant avant tout sauvegarder l'unité de l'être, attribuent aux éléments renfermés dans le composé une simple *persistance virtuelle*.

Précisons d'abord ce terme élastique.

Selon cette opinion, le composé chimique jouit d'une parfaite homogénéité. Il contient toutes les bases matérielles de ses générateurs, fondues en une unité supérieure par un seul principe spécifique ; et cette forme unique qui fut substituée aux formes antérieures, est virtuellement multiple, en ce sens qu'elle tient la place de plusieurs formes essentielles. De ce chef, dans la substance même du composé et malgré son homogénéité essentielle, les composants retrouvent une part active de leur intervention.

Il y a plus : les qualités mêmes de l'être nouveau rappellent les propriétés atténuées des corps simples qui l'ont formé, car ces propriétés constituent une sorte d'intermédiaire entre les qualités des éléments constitutifs. En d'autres termes, elles sont l'expression renouvelée de cette résultante de forces, de ces qualités équilibrées qui ont immédiatement précédé la constitution définitive du composé. Prenez deux forces de même genre, par exemple, deux forces calorifiques ;

[1]) Cette opinion a été reprise et défendue par plusieurs philosophes modernes. Nous la discuterons plus tard, ex professo, dans le chapitre où nous examinerons quelles sont, au sujet du mixte, les différentes conceptions scolastiques actuelles.

supposez-les d'intensité différente. En déprimant l'une au profit de l'autre, vous arriverez à une qualité d'énergie moyenne qui pourra, dans une certaine mesure, les remplacer toutes les deux.

A l'instar des corps simples, le composé possède donc *une* force électrique, *une* force luminique, *une* force calorifique, etc. Mais chacune de ces forces est *virtuellement* multiple, puisqu'elle est un moyen terme entre les forces analogues des éléments qu'elle représente.

Enfin, chaque qualité se trouve répandue dans la masse entière du corps en gardant partout la même intensité. L'homogénéité du composé est ainsi parfaite, tant au point de vue accidentel qu'au point de vue substantiel.

Telle est, dans ses idées fondamentales, l'interprétation communément admise, et attribuée d'ordinaire à saint Thomas d'Aquin.

164. Critique. 1° Cette interprétation résout-elle le problème soulevé ? Le premier et le plus grave reproche que nous ayons à lui faire, c'est de supprimer dans le composé chimique toute cause physique d'une décomposition régulière ayant pour résultat la mise en liberté des éléments constitutifs.

Pour jeter un peu de lumière sur cette question si obscure, prenons un exemple où il est facile de suivre le jeu des activités qui interviennent dans le phénomène de la décomposition.

Sous l'influence de la chaleur, l'eau peut subir une décomposition complète ; à 2000°, l'hydrogène et l'oxygène reprennent leur état naturel.

Représentons-nous une molécule d'eau, c'est-à-dire, l'individu chimique, soumis à l'action de la chaleur, et suivons les phases du phénomène dont il est le théâtre.

Cette petite masse, dit-on, est homogène dans toutes ses parties quantitatives. Homogène aussi est sa puissance calo-

rifique passive que la chaleur communiquée doit actuer et développer. L'absorption du calorique se fait donc avec une égale intensité dans toutes les parties de ce composé. En effet, la chaleur fournie de l'extérieur est une, et son action n'est ni capricieuse, ni élective. Elle doit par conséquent élever la température de la molécule entière d'un même nombre de degrés, produire partout en elle le même effet, à moins qu'il n'y ait, dans le corps même, une cause de différenciation.

Or, cette cause fait ici défaut, car la substance et sa puissance réceptive sont absolument homogènes dans toutes leurs parties intégrantes.

De plus en plus impressionnée par l'action de la chaleur, la puissance passive continue de se développer ; et quand elle arrive à sa limite extrême, elle nécessite la disparition de la forme essentielle de l'eau, en vertu de la loi naturelle qui exige une proportion déterminée entre la nature d'un être et ses propriétés.

La forme disparait donc. Jusqu'ici point de difficulté. Mais pourquoi faut-il qu'à cette forme détruite, succèdent *deux* formes substantielles nouvelles, spécifiquement distinctes l'une de l'autre, celles de l'hydrogène et de l'oxygène ? Il n'existe de ce fait aucune cause physique ; au contraire, il en est une qui le rend impossible.

D'après un principe universellement admis et fondé sur une expérience constante, une forme substantielle ne peut naitre que dans une matière prédisposée : « *Forma autem non est in materia nisi sit disposita et propria* » [1]).

Cette prédisposition, nous l'avons dit, consiste dans la réalisation d'un ensemble de qualités, incompatibles avec la forme antérieure et exigitives de la forme nouvelle. La cosmologie scolastique attache à ce principe une souveraine importance, parce qu'il nous montre le caractère naturel des transformations de la matière et rend compte de cet adage :

[1]) S. Thomas, Opusc. *De pluralitate formarum*.

« *natura non facit saltus* ». Par lui aussi s'explique la simultanéité des deux phénomènes : la disparition d'une forme et la naissance d'une autre dans le même sujet matériel.

Conformément à cette loi de la nature, deux formes essentielles, spécifiquement distinctes l'une de l'autre, peuvent se substituer à la forme de l'eau, mais à la seule condition que la chaleur communiquée réalise dans la molécule deux prédispositions différentes, deux appropriations de la matière. Or, n'est-il pas évident que l'homogénéité absolue du composé, à la fois substantielle et accidentelle, s'oppose à cette dualité d'appropriation ?

Le corps recevra donc une prédisposition unique et la même pour tout son être ; il n'y aura de place en lui que pour une seule forme essentielle nouvelle.

Parmi les causes de la décomposition, nous avons choisi la chaleur. Tout ce qui a été dit des effets produits par cette propriété sur le composé chimique, s'applique au même titre à la lumière, à l'électricité et à l'affinité.

165. Objection. — Un point cependant reste obscur :

Bien qu'homogène dans toute la masse de la molécule, chacune des puissances actives et passives est virtuellement multiple. Or, cette qualité représentative de plusieurs éléments ne peut elle pas, à raison même de son rôle, différencier l'influence communiquée de l'extérieur et amener ainsi des dispositions proportionnées aux formes diverses à réaliser ?

On l'entend, l'échappatoire est un simple recours à la persistance virtuelle, au fameux « *virtute manent* ».

Essayons de dissiper l'équivoque qui a fait la fortune de cette expression.

Les qualités du composé, dit-on, sont représentatives des énergies de plusieurs éléments. Eh bien ! choisissons l'une de ces qualités, par exemple, l'aptitude réelle et intrinsèque des corps à subir l'action de la lumière, et à se revêtir d'une

couleur déterminée. La lumière, on le sait, est une des causes physiques de la décomposition chimique.

Cette propriété du corps, envisagée au point de vue *réel* et *concret,* est-elle simple ou composée ; y a-t-il en elle une ou plusieurs aptitudes réelles? Tous répondent : Elle est *réellement* simple. Comment concevoir alors qu'une puissance passive, ontologiquement une, reçoive en même temps, d'une même cause, deux actuations différentes ? Comment peut-elle évoluer en deux sens divers, tout en conservant son unité ?

D'évidence, une double évolution *réelle* requiert non seulement une dualité virtuelle *nominale* de puissances réceptives, mais une dualité *effective,* c'est-à-dire une pluralité *réelle.*

Loin de nous la pensée de condamner le terme « virtuelle », il est au contraire heureusement choisi pour qualifier la puissance d'agir ; gardons-nous au moins de conserver le mot après avoir supprimé la réalité ontologique qui lui correspond.

Bien plus ; chacune des puissances *virtuellement* multiples du composé fût-elle douée du pouvoir étrange de modifier en deux sens différents, et même opposés, l'action reçue d'un agent externe, la décomposition de l'eau en ses deux éléments constitutifs, hydrogène et oxygène, serait encore physiquement impossible.

Reprenons l'exemple choisi. Par hypothèse, la force calorifique du composé représente les forces calorifiques de deux éléments. Stimulée par la chaleur communiquée, elle se développe simultanément de deux manières différentes et prédispose la matière à la réception de deux formes essentielles.

Où se trouvent ces deux adaptations du sujet aux formes nouvelles ?

Il est clair que chacune d'elles affecte la masse entière du composé. En effet, la puissance virtuellement double est répandue *uniformément* dans toutes les parties quantitatives de la molécule d'eau. La double modification qui lui est imprimée, a donc la même extension que son sujet, et le corps *entier* se trouve en même temps prédisposé à *deux*

informations spécifiques. Conséquence inadmissible à un double titre.

D'abord, comme le dit saint Thomas, chaque forme essentielle exige que son sujet lui soit approprié. Or, s'il est investi de deux dispositions contraires, il perd cette appropriation pour revêtir une susceptivité commune : « Si enim dispositio unius staret cum dispositione alterius, jam esset communis dispositio, et nullius propria. Forma autem non est in materia nisi sit disposita et *propria* » [1]).

En second lieu, chacune des deux formes essentielles devrait s'emparer de toute la matière du composé, ce qui contredit aussi bien l'expérience que les principes fondamentaux du thomisme : 18 grammes d'eau fournissent toujours 2 grammes d'hydrogène et 16 grammes d'oxygène.

En fait, dans l'hypothèse où toute la matière de la molécule d'eau revêt les dispositions exigitives de la forme de l'hydrogène, on ne conçoit point pourquoi cette forme étendrait uniquement son empire sur la neuvième partie de la molécule, c'est-à-dire sur deux grammes seulement ? La forme ne se limite pas elle-même ; elle reçoit sa limitation du sujet récepteur [2]).

Pour toutes ces raisons, la théorie de la permanence virtuelle des éléments, telle qu'on l'entend d'ordinaire, nous paraît d'une insuffisance manifeste.

166. **Cette interprétation peut-elle se réclamer du patronage de saint Thomas ?** — Certains textes, empruntés aux écrits de saint Thomas, semblent se prêter à cette interprétation commune. Pour en comprendre la portée exacte, il importe de distinguer les deux aspects de la question qui nous occupe.

D'une part, il s'agit de rendre compte de l'unité du composé chimique.

1) S. Thomas, *De pluralitate formarum*, P. I.

2) Id., *De principio individuationis*.

De ce point de vue, le philosophe médiéval se plait à relever cette atténuation commune, cette harmonie des puissances qui rend possible l'unification substantielle de tous les composants. Ainsi, sans se préoccuper davantage de l'analyse intime du composé, il nous dit dans son opuscule *De mixtione elementorum* : « Les propriétés contraires des éléments peuvent être réduites à une qualité moyenne qui devient la prédisposition requise par la forme nouvelle du mixte » [1]).

A s'en tenir à ce texte et à d'autres analogues, il semblerait que toutes les puissances élémentaires de même nom finissent par se fusionner, au terme des altérations, en une puissance unique qui serait reproduite fidèlement dans le corps nouveau : c'est la théorie de la permanence virtuelle mentionnée plus haut.

Cependant, ici même le célèbre penseur se garde bien d'attribuer une unité proprement dite à la résultante des altérations qui précèdent la constitution du composé. Le terme *quaedam qualitas* laisse à sa pensée une certaine latitude. D'ailleurs, si chacune des substances réagissantes conserve son individualité propre jusqu'au moment de la transformation, comment pourrait-il se former une qualité vraiment une, et à la fois commune à deux êtres réellement distincts ?

En réalité, les puissances de même nom ne deviennent *unes* qu'au sens large du mot, c'est-à dire qu'elles perdent leurs traits distinctifs, et méritent de ce chef une appellation commune.

D'autre part, tout en sauvegardant l'unité de l'être, il fallait aussi rendre compte de sa décomposition régulière et du retour assuré des éléments à l'état de liberté.

[1]) S. THOMAS, Opusc. *De mixtione elementorum.* « Sic remissis excellentiis qualitatum elementarium, constituitur ex eis quaedam qualitas media quae est propria qualitas corporis mixti, differens tamen in diversis secundum diversam mixtionis proportionem : et haec quidem qualitas est propria dispositio ad formam corporis mixti. »

Une fois préoccupé de cette idée, saint Thomas tient un tout autre langage.

Citons certains textes qui lèvent tout doute au sujet de sa pensée.

« Dans le mixte, dit-il, se retrouve la virtualité des formes élémentaires, et cette virtualité tend à agir. Aussi le composé possède le pouvoir de faire renaître ses composants. Lorsque la virtualité de l'un ou de l'autre élément constitutif vient à dominer, l'harmonie des puissances, indispensable au maintien de l'unité substantielle, se brise, et les matières élémentaires reprennent leur être individuel. Lors de la formation du composé, les corps simples ne sont donc pas réduits à l'état de matière première, sinon, contrairement aux faits, les puissances des éléments ne persisteraient pas dans l'être nouveau » [1]).

Or, pour que cette lutte intestine, cet antagonisme entre les forces élémentaires puisse se produire au sein du composé, il faut de toute nécessité que ces puissances y soient réellement conservées, car une force ne saurait se combattre elle-même.

Ailleurs il nous dit : « Il existe dans toute synthèse chimique des qualités contraires, comme il existe des éléments contraires dans le monde. Et de même que l'influence du soleil empêche parfois les transformations essentielles des éléments, ainsi la forme substantielle prévient la dissolution du composé chimique en maintenant l'harmonie entre les qualités contraires qui se trouvent en lui, et qui tendent à s'altérer mutuellement » [2]).

[1]) S. Thomas. *De natura materiae*, c. 8 : De quatuor oppositis. « A parte namque ipsius mixtionis sunt termini, quibus transitis, fit continuo elementum simplex cujus virtus dominabatur in mixto supra alia elementa... Ex quo patet quod virtus formae elementaris dominantis in mixto habet non solum solvere mixtum et inducere propriam formam talis elementi, sed transmutare mixtum de una proportione in aliam. »

[2]) S. Thomas. *De malo*, q. 5, a. 5, ad [illegible].

Ici de nouveau, il serait difficile de mettre mieux en lumière l'existence, dans le composé chimique, des qualités propres aux éléments constitutifs. Réduisez toutes les puissances élémentaires de même nom à une seule puissance virtuellement multiple, ce texte devient inintelligible.

Ce passage de la *Somme théologique* n'est pas moins explicite : « Manent *qualitates propriae* elementorum, écrit saint Thomas, licet remisse, in quibus est virtus formarum elementarium. Et hujusmodi qualitas mixtionis est propria dispositio ad formam substantialem corporis mixti » [1].

Ce texte est précieux. Non seulement il affirme la présence actuelle des qualités élémentaires dans le composé, mais il nous montre à la fois en quel sens il faut entendre cette résultante de forces, cette *qualitas media* qui semblait justifier l'opinion réfutée plus haut.

Les propriétés mêmes des éléments, dit-il, sont renouvelées dans le mixte ; seulement elles y sont atténuées ; et c'est par ces qualités que se trouvent représentées les énergies respectives des formes élémentaires disparues. Ainsi réduites à un certain degré d'atténuation, elles constituent la résultante ou l'adaptation de la matière à la forme essentielle du composé.

La qualité moyenne dont il est question, ne jouit donc pas d'une unité proprement dite ; elle est au contraire, comme le dit saint Thomas, un ensemble de qualités tempérées, harmonisées, compatibles enfin avec l'unité essentielle du corps inorganique [2].

[1]) *Summ. Theol.*, P. I, q. 76, a. 1, ad 4um. — Cfr. *De anima*, q. 1, a. 9, ad 1um. « Nec dicendum est, quod totaliter corrumpantur : sed quod maneant virtute, ut Aristoteles dicit ; et hoc inquantum manent *accidentia propria* elementorum secundum aliquem modum, in quibus manet virtus elementorum. »

[2]) Cette théorie qui nous fut uniquement suggérée par l'étude des faits, n'a pas été, disons-nous, inconnue de saint Thomas. Les nombreux textes que nous venons de citer et d'analyser semblent prouver péremptoirement que le Docteur médiéval en avait conçu tout au moins l'idée-mère.

M. le chanoine Laminne doute de la justesse de notre opinion, et s'ap-

167. Quatrième opinion. — Dans un article paru en 1904 [1]), le R. P. Gredt s'est fait le défenseur d'une opinion qu'il attribue à plusieurs philosophes de marque, notamment à Cajetan, Jean de saint Thomas et à l'école de Complut.

Pour s'en faire une juste idée, il importe de la rapprocher de la doctrine que nous venons d'exposer.

puie, pour en contester le bien fondé, sur un passage du *De mixtione elementorum :* « Si dans le mixte, dit saint Thomas, les formes substantielles des éléments sont conservées..., il faudra que les différentes parties de la matière, étant le sujet de différentes formes, aient la nature de différents corps... Il suit de là que les quatre éléments ne se trouvent pas dans chaque partie du corps composé, et ainsi on n'aura pas une vraie mixtion, mais seulement selon l'apparence. » Laminne, *Les quatre éléments, le feu, l'air, l'eau et la terre,* p. 177, Bruxelles, Hayez, 1904.

Ce texte de saint Thomas n'est pas pour ébranler nos convictions. Il cadre même si bien avec nos idées que, du point de vue où s'est placé son auteur, il nous serait impossible d'employer un autre langage.

Dans la première partie de l'opuscule mentionné, saint Thomas rappelle l'opinion des philosophes qui admettent la permanence des formes élémentaires dans le composé chimique, et se demande si pareille hypothèse est acceptable. Non, répond-il, car plusieurs formes essentielles ne peuvent actuer la matière sans déterminer une pluralité de corps, ou même d'espèces. Or, dans le véritable mixte, les éléments perdent leur nature propre au profit d'une nature nouvelle réellement homogène.

D'évidence, il s'agit ici, pour saint Thomas, de l'homogénéité *essentielle* déterminée par une forme unique, ou, si l'on veut, de l'unité substantielle. C'est elle, et elle seule, qu'il oppose à l'hypothèse pluraliste. Il n'avait donc pas à se préoccuper de l'hétérogénéité *accidentelle* ou du mode de répartition des propriétés dans les divers départements du mixte. Il ne devait même pas traiter la question de savoir si les propriétés élémentaires étaient fidèlement reproduites dans le composé, car cette question était étrangère au problème soulevé. En affirmant que les quatre éléments se retrouvent dans toutes les parties du composé, saint Thomas proclame donc avant tout l'unité d'être et de nature du corps issu de leur combinaison.

Or, pour nous comme pour lui, la forme du mixte est une : elle ne représente aucun des quatre éléments à l'exclusion des autres, mais elle en est, malgré son unité, le substitut réel, si bien, qu'au point de vue de l'essence,

[1]) P. J. Gredt, *Gleichartigkeit und Ungleichartigkeit der Teile in der belebten und unbelebten Substanz und die Wiederkehr der Elemente in der chemischen Auflösung,* publié par le *Jahrbuch für Philosophie und spekulative Theologie,* XIX, 4. Heft, 1904.

Selon bon nombre de scolastiques, le composé chimique est substantiellement un, et les propriétés des éléments qui le constituent n'y conservent qu'une existence *virtuelle*. En d'autres termes, toutes les propriétés congénères, par exemple, toutes les forces calorifiques des éléments générateurs se trouvent représentées dans le mixte par une seule force calorifique qui est en quelque sorte la moyenne des énergies thermiques disparues.

Pour le R. P. Gredt et les philosophes dont il revendique le patronage, le composé possède une véritable unité substantielle, mais les propriétés des éléments y jouissent d'une persistance *formelle*. Expliquons-nous.

La combinaison chimique, dit-il, tend essentiellement à réaliser un état d'équilibre entre des éléments hétérogènes. Elle ne peut unir les masses réactionnelles et les fondre en une substance nouvelle qu'à la condition de niveler les propriétés contraires, de les réduire à une commune mesure, et d'établir ainsi, au point de vue qualitatif, une homogénéité

elle tient dans toutes les parties de l'être la place des principes élementaires disparus.

D'ailleurs, il ressort clairement de la structure de l'opuscule que, dans ce travail, le Philosophe médiéval a pour but primordial d'établir l'unité essentielle du composé, la réduction de tous les composants à un état substantiel commun déterminé par un seul principe spécifique.

En effet, dans les deux premières parties, il combat deux hypothèses antagonistes, l'une qui se prononce pour le maintien intégral des formes élémentaires, l'autre qui leur accorde une persistance réelle mais amoindrie.

Dans la troisième partie, il émet son opinion personnelle : le mixte est un et ne possède qu'une seule forme essentielle. L'existence de cette forme unique est rendue possible par la réduction à une sorte de commune mesure de toutes les propriétés distinctives des composants. Les éléments n'ont cependant pas complètement disparu ; ils se survivent dans la résultante de propriétés réalisée par la combinaison et intégralement reproduite dans l'être nouveau.

Depuis que cette critique a paru, M. Laminne a tenté de justifier son opinion dans un article publié par la *Revue Néo-Scolastique*, pp. 324-330, 1906. On trouvera la réponse aux nouvelles difficultés qui nous furent alors proposées, dans la même *Revue*, pp. 331-337, 1906.

parfaite dans toutes les masses atomiques qui prennent part à l'action.

Or, comment ce travail de dégradation et de nivellement des propriétés contraires peut-il s'effectuer ? Un exemple nous le fera comprendre.

Prenons une combinaison très simple, le sel de cuisine NaCl.

Les deux éléments constitutifs, le sodium et le chlore, possèdent une force chimique de grande intensité Représentons par 100 le degré de cette énergie. Que se passe-t-il lorsque ces corps élémentaires, cédant à leurs affinités mutuelles, entrent en lutte ?

Le chlore tend à communiquer à son antagoniste son énergie spécifique. S'il lui en communique successivement 1, 2, 3, 4 degrés, en vertu même de l'opposition de caractères qui distingue ces corps simples, le sodium verra diminuer sa force chimique naturelle dans la mesure où il s'enrichit de l'énergie que lui fournit le chlore. Sa force, qui était originellement de 100, descendra donc peu à peu à 99, 98, 97, 96.

D'autre part, il est clair que le même processus se réalise dans le chlore, car il n'y a point d'action qui ne provoque une réaction égale et contraire. Sous l'influence du sodium, le chlore perd donc autant de degrés de ses propriétés spécifiques qu'il en reçoit de son antagoniste.

Quand donc cesse l'action ?

Lorsque les deux éléments sont devenus parfaitement semblables, c'est-à-dire lorsque leurs propriétés se trouvent répandues, avec la même intensité, sur toutes les masses atomiques. Alors seulement se produit l'état d'équilibre parfait qui conditionne la fusion des éléments en l'être unique du composé.

Si l'on tient compte du processus chimique des combinaisons, on comprend sans peine que les propriétés spécifiques des éléments persistent dans le mixte inorganique, non point à l'état *virtuel*, mais à l'état *formel*. Toutes en effet y réappa-

raissent, et l'unique différence à signaler entre les propriétés de l'élément libre et celles qui le représentent dans le composé consiste en ce que ces propriétés se trouvent répandues d'une manière homogène sur toute la masse du corps nouveau. Leur substrat d'inhérence s'est élargi, et cela d'autant plus que les masses atomiques fondues dans l'être substantiel du composé sont plus nombreuses. De ce chef, elles ont subi une atténuation proportionnelle à leur champ d'extension, mais elles conservent leur être intégral.

D'autre part, comme leur intensité est partout la même, le composé est homogène au double point de vue substantiel et accidentel.

Quelles sont les raisons justificatives de cette opinion ?

Elles sont, d'après l'auteur, au nombre de deux.

La première est tirée de la nature même de la combinaison chimique.

Tous les hommes de science, dit-il, en conviennent, la combinaison aboutit fatalement à un état d'équilibre parfait. Or l'équilibre ne peut s'établir entre des propriétés contraires que si chacune d'elles se déprime en devenant semblable à son antagoniste, ce qui amène de toute nécessité l'expansion homogène de ces propriétés sur toute la masse du composé.

La seconde raison se trouve dans les conditions de la genèse des formes substantielles. Toute forme naît dans une matière prédisposée. Si la forme nouvelle est une, il faut que l'état qualitatif ou les déterminations accidentelles du sujet destiné à la recevoir, soient uniformes, c'est-à-dire réellement homogènes.

168. Critique. — Que dire de cette hypothèse ?

A notre avis, elle s'appuie sur des principes condamnés par l'expérience et prête le flanc à toutes les critiques que nous avons soulevées contre l'opinion précédente.

1° Dans une combinaison chimique, dit-on, les propriétés contraires doivent être réduites à un même degré d'intensité,

et se répandre d'une manière homogène sur l'être entier du composé. Or, rien n'est moins conforme au langage des faits. Lorsque plusieurs éléments se combinent, leurs forces opposées s'équilibrent, il est vrai, dans la mesure où elles sont actives, mais il ne suit nullement que ces forces deviennent, au terme de l'action, parfaitement équivalentes sous le rapport de leur intensité native. Il suffit, en effet, pour s'en convaincre, d'examiner les combinaisons réalisées par le potassium et certains corps négatifs, tels le chlore, le brome, l'iode et le soufre. Ces composés donnent lieu à des phénomènes thermiques intenses qui sont respectivement pour KCl 105 calories, K_2S 102,3, KBr 100, KIo 85,4.

Or la différence que l'on constate entre ces divers phénomènes thermiques prouve, avec toutes les clartés de l'évidence, que dans son sulfure, bromure et iodure, le potassium n'a dépensé qu'une partie de son énergie potentielle, puisque ces pertes de chaleur sont inférieures à celle qui accompagne la formation du chlorure de potassium, à savoir 105 calories. Cette réserve d'énergie qui ne peut se répandre sur les corps antagonistes, doit rester la propriété exclusive du sodium jusqu'au moment où se constitue le composé nouveau.

Sans doute, il peut se faire qu'au terme de l'action le potassium possède une partie des propriétés du chlore, du brome, de l'iode ou du soufre, absolument équivalente à celle que lui-même a communiquée à ces mêmes éléments ; mais outre ces parties échangées qui sont le résultat immédiat de l'action chimique, il reste dans chacune des substances en conflit une quantité d'énergie potentielle, non utilisée, qui diffère d'une substance à l'autre. Car, redisons-le, l'équilibre dont il s'agit ne se produit qu'entre les quantités de force disponibles au moment de la combinaison, et cet équilibre ne supprime point la différence réelle et parfois considérable des énergies en réserve. La raison en est que l'intensité des actions chimiques dépend essentiellement des affinités, lesquelles sont toujours relatives. D'après les divers éléments

auxquels il se combine, un même corps simple, tel le potassium, met en œuvre des quantités diverses de son énergie native, en sorte que tantôt il semble réduit à un état d'épuisement complet, tantôt, au contraire, il conserve au sein de l'union nouvelle une persistance virtuelle plus ou moins voisine de son état de liberté. Le nivellement complet, dont parle l'auteur, est donc physiquement impossible.

D'ailleurs, la classification des corps simples, soit positifs, soit négatifs, n'a t-elle pas pour base principale la diversité des affinités chimiques ou plutôt l'inégale intensité des énergies potentielles ?

Or ces réserves de force, propres à chaque substance, doivent, si elles ne sont pas utilisées au cours de la combinaison, se transmettre intégralement au composé nouveau, et cela avec la totalité de leurs caractères différentiels. Sinon, la somme globale et invariable des énergies de l'univers varierait sans cesse.

Contrairement à l'opinion de l'auteur, l'expérience nous contraint donc d'admettre que dans aucun cas la combinaison chimique ne fait disparaître toutes les dissemblances des éléments hétérogènes et que l'homogénéité accidentelle des masses réagissantes est un idéal irréalisable.

2° Le second principe invoqué par le R. P. Gredt est la dépendance de la forme substantielle à l'égard des prédispositions de la matière. Toute forme vraiment une, dit-il, présuppose l'homogénéité parfaite de son sujet récepteur.

Il serait d'abord intéressant de savoir sur quels faits s'appuie ce principe nouveau.

Quoi qu'il en soit, on se demande, et avec raison, comment concilier pareil principe avec l'évidente hétérogénéité qui caractérise l'être vivant, notamment la plante.

Le végétal est certes doué d'unité essentielle ; un seul principe de vie en règle toutes les activités. Que de tissus divers

et irréductibles les uns aux autres le biologiste et le chimiste n'y découvrent-ils pas ?

L'auteur, il est vrai, a prévu l'objection. Dans cette sorte de composés, dit-il, l'hétérogénéité n'est plus incompatible avec l'unité de forme, parce que des forces spéciales dominent les parties dissemblables et y réalisent une prédisposition homogène, supérieure qui adapte le sujet récepteur au nouveau principe de vie.

Ces énergies supérieures sont les forces vitales de croissance et de nutrition. Étendues sur tout l'organisme, elles perfectionnent les formes chimiques et physiques de la matière, en dirigent toutes les activités et les font concourir à la construction des tissus, au développement et à la conservation de l'être. La diversité des forces communes de la matière et des parties où elles s'exercent se trouve ainsi supplantée par l'homogénéité des forces vitales.

Cette interprétation est certes ingénieuse, mais elle a le grand tort d'introduire dans le processus vital de la plante un facteur absolument inutile. Il y a longtemps déjà, et pour cause, que cette prétendue force supérieure a été bannie du domaine scientifique. Parcourez en effet toutes les fonctions de la plante, vous n'en trouverez aucune qui ne soit rapportable aux forces chimiques, physiques et mécaniques de la matière. Sans doute, l'expérience le prouve, ces activités si nombreuses dont l'organisme est le siège, concourent harmonieusement au bien de l'être vivant. Mais cette convergence même, qu'est-elle sinon l'effet immédiat de la finalité immanente, essentielle à toute substance vivante ? Parce que vivant, l'être est substantiellement orienté vers lui-même, et les puissances naturelles qui en émanent suivent d'elles-mêmes cette orientation foncière [1]).

[1]) Dans un article intitulé : *Homogénéité ou hétérogénéité du mixte*, paru dans la *Revue Néo-Scolastique*, pp. 393-402, 1907, le R. P. Gredt nous a présenté de nouvelles observations au sujet de son opinion. Nous y avons répondu dans un article publié par la même *Revue*, pp. 231-249, 1908.

L'immanence des activités étant l'unique propriété qui distingue la plante du corps inorganique, l'hypothèse d'une force vitale destinée à surélever les forces communes de la matière et à en régler le jeu, devient une hypothèse gratuite, inventée pour les besoins de la cause. Or cette conclusion scientifique est la négation même du principe qui subordonne l'unité de la forme substantielle à l'homogénéité du sujet récepteur.

3° Enfin, malgré l'homogénéité parfaite qu'il revendique pour le composé minéral, l'auteur croit cependant pouvoir rendre compte du retour des éléments à l'état de liberté.

Deux causes, dit-il, expliquent la possibilité de cette reviviscence.

D'abord, la nature même de la forme substantielle du composé. Pareille forme en effet est le substitut des formes élémentaires disparues, et à raison même de son origine et de son rôle, on comprend que les diverses parties du corps qu'elle informe reçoivent d'une manière différente l'influence d'une même cause externe.

En second lieu, bien qu'homogène dans toute sa masse, le composé contient cependant les propriétés contraires de ses générateurs ; en cela réside une cause nouvelle qui, sous l'action d'une force étrangère, peut faire revivre dans les divers départements de la molécule les dispositions exigitives des formes supplantées.

Qu'arrive-t-il, dit l'auteur, lorsque la chaleur, par exemple, agit sur le sel de cuisine NaCl ?

L'échauffement progressif met en relief dans une partie de la molécule la nature du chlore, et dans une autre, celle du sodium. Mais là où les caractères du chlore s'accentuent, ceux du sodium se dépriment et vice versa, car ces propriétés sont contraires les unes aux autres.

Supposons en effet que l'intensité des forces opposées, actuellement en équilibre dans un composé, soit de 40 degrés.

Au début de la décomposition, la nature du chlore stimulée par la chaleur s'enrichit et atteint 41 degrés ; mais dans ce même département de la molécule, celle du sodium s'efface lentement et descend à 39°. Dans une autre partie, le phénomène inverse se produit au profit du sodium. Si l'action chimique continue, un moment arrive où le sodium et le chlore reconquièrent dans leur département respectif la totalité de leur énergie native : les deux corps reprennent leur état de liberté.

Les raisons invoquées par l'auteur sont-elles suffisantes ? Tel n'est pas notre avis.

D'abord, la nature de la forme du composé, le R. P. d'ailleurs le reconnaît, n'est qu'une cause éloignée, et partant insuffisante par elle-même à justifier la décomposition régulière des composés chimiques.

En fait, la forme vraiment une détermine l'homogénéité substantielle de toutes les parties intégrantes de l'être. Or, il est impossible qu'un sujet récepteur réellement identique dans toute son extension puisse différencier l'action qu'il reçoit. En d'autres termes, un même effet doit être reçu de la même manière dans pareil composé, si des puissances passives distinctes l'une de l'autre n'en modifient l'empreinte.

Mais la seconde cause ne résout point davantage la difficulté soulevée.

Les propriétés contraires des divers éléments se retrouvent, dit-on, dans le composé. D'accord ; mais comment s'y trouvent-elles ? Là est toute la question. Chacune d'elles, ajoute-t-on, affecte, et avec la même intensité, toute la masse du corps nouveau. Dans le sel de cuisine par exemple, NaCl, la diffusion des caractères du chlore est homogène, comme aussi celle des caractères du sodium.

Pourquoi donc la chaleur communiquée à ce composé vient-elle raviver dans une partie seulement, au détriment du sodium, les traits distinctifs du chlore, et dans une autre partie les propriétés du sodium au préjudice du chlore ? Nous

n'apercevons de ce fait aucune raison objective. Si la propriété d'un élément est mise en relief, pourquoi ne l'est-elle pas partout où elle se trouve, et de la même manière ? Dans ce cas, l'une ou l'autre des natures élémentaires virtuellement existantes dans le composé devrait disparaître au profit de sa rivale, et il n'y aurait de place que pour une seule forme essentielle nouvelle. Il serait même intéressant de savoir quelle cause objective peut décider la chaleur communiquée à raviver l'une des natures de préférence à l'autre, puisque toutes les deux se prêtent avec une égale docilité à l'action de cette force.

En résumé, l'opinion du R. P. Gredt se réclame de principes que l'expérience condamne, et compromet la dissolution régulière des composés chimiques en leur accordant, outre l'unité essentielle, l'homogénéité accidentelle.

169. Cinquième opinion ou vraie pensée thomiste. — De cette étude et des écrits du philosophe médiéval, se dégage une conclusion qui fournit la véritable solution du problème : la permanence virtuelle des éléments dans le composé chimique, et partant la possibilité physique de les faire renaître, tiennent à deux causes.

La première, ou la cause *éloignée,* réside dans la nature même de la forme essentielle du composé ; elle est le substitut naturel des formes élémentaires dont elle contient, malgré son unité, les énergies foncières.

La raison *immédiate* de cette permanence est la reproduction intégrale dans l'être nouveau des propriétés réelles, mais atténuées, des composants. Au sein même de la synthèse, chacun des corps simples constitutifs est représenté par un ensemble de propriétés analogues à celles dont il était revêtu au moment de la combinaison.

Tel est le sens vrai du « *virtute manent* » si souvent employé dans les œuvres d'Aristote et de saint Thomas.

En second lieu, il est même indispensable, pour l'explica-

tion des faits, d'attribuer à chaque groupe de propriétés représentatives des éléments, une place déterminée dans la masse du composé [1]).

Ainsi, la molécule du sel de cuisine (chlorure de sodium) est un corps réellement un, doué d'une seule forme essentielle; mais elle contient deux parties, dont l'une représente spécialement le chlore et l'autre le sodium. Ces parties correspondent aux deux quantités de matière fournies au composé par les deux générateurs, en sorte que dans chacune d'elles, un ensemble de propriétés atténuées rappelle l'élément dont elles proviennent.

Les considérations émises plus haut prouvent la nécessité de cette localisation. Qu'il nous suffise de résumer celles qui visent spécialement le point en litige.

Une forme essentielle ne se limite pas elle-même, et la cause qui la fait naître ne peut lui fixer des bornes qu'avec le concours du sujet appelé à la recevoir. « L'acte, dit saint Thomas, se mesure sur la puissance qu'il détermine. » Si donc les propriétés de chaque élément se dispersaient sur toute la masse du composé, le corps tout entier serait simultanément prédisposé à la réception des formes élémentaires nouvelles, et la répartition de la matière entre ces formes diverses d'après leurs exigences respectives n'aurait plus de cause interne. Toutes les formes s'approprieraient le même sujet, ou plutôt aucune d'elles ne pourrait se réaliser.

Au surplus, cette supposition contredit formellement la loi de Dulong et de Petit sur les chaleurs atomiques et moléculaires, car la capacité calorifique d'un élément donné, devant s'étendre sur toute la molécule, acquerrait une intensité proportionnelle à la masse moléculaire.

[1]) Pour éviter tout malentendu, redisons, qu'à notre avis, saint Thomas a défendu l'existence dans le composé chimique des propriétés réelles, mais atténuées, des composants. Quant à la *localisation* de ces groupes des propriétés, le docteur médiéval ne l'a peut-être pas enseignée explicitement, mais elle découle logiquement de la première hypothèse.

170. Examen de quelques difficultés. — A première vue, l'opinion que nous venons d'exposer, et que nous attribuons à saint Thomas, prête à la controverse.

Avec une semblable constitution, tous les composés du monde inorganique doivent être, semble-t-il, le siège d'actions immanentes ou vitales. L'hétérogénéité n'est-elle pas la caractéristique de l'être vivant ?

D'ailleurs, saint Thomas lui-même n'accorde-t-il pas aux puissances représentatives des éléments le pouvoir de détruire l'unité du composé en brisant l'harmonie qui lui est indispensable ?

Enfin, cette hypothèse ne compromet-elle pas l'unité des synthèses chimiques.

171. Première difficulté. — La première objection implique une conception défectueuse de la vie. La note distinctive de l'être vivant consiste en un principe de finalité immanente qui fait converger vers l'être lui-même les activités qui en émanent et lui permet ainsi de se nourrir et de développer sa propre substance. Pareil principe ne se rencontre point dans les composés chimiques. Chez eux, la forme essentielle incline l'être et ses puissances vers l'extérieur et les sollicite à des actions purement transitives.

Sans doute la vie n'est possible que dans les êtres constitués de parties hétérogènes. Mais on affirmerait sans preuve que toute hétérogénéité entraîne avec elle des activités vitales. La vie se traduit par un équilibre toujours renouvelé au sein d'une instabilité constante. De là la nécessité pour l'être vivant de posséder, outre un principe interne d'équilibre, des parties hétérogènes, des énergies tellement opposées qu'elles provoquent fatalement une lutte intestine. L'activité immanente résulte donc ici de cette hétérogénéité parfaite qui ne comporte point d'équilibre stable.

Tout autre est la diversité qualitative du composé chimique. En lui, toutes les puissances sont harmonisées parce

qu'elles ont perdu leurs traits distinctifs et ce degré spécial d'énergie qui nécessitait tantôt un échange d'activités entre les masses élémentaires. Ramenées par la réaction à une sorte de commune mesure, c'est à la condition de se maintenir en un équilibre stable et permanent, qu'elles ont pu se retrouver dans le composé. Aussi, tandis que l'instabilité conditionne l'existence et le développement de l'être vivant, toute rupture de l'équilibre est pour le corps inorganique le prodrome de sa décomposition.

172. Deuxième difficulté. — Le second reproche fait à saint Thomas est tout aussi peu fondé.

Selon l'opinion thomiste, le composé contient en lui-même des causes dissolvantes. L'évolution trop intense des qualités représentatives d'un élément, la prédominance exagérée d'une propriété suffit à briser l'harmonie et, par suite, l'unité de l'ensemble. Nulle part cependant, saint Thomas n'affirme que cette dissolution relève *uniquement* de causes internes.

Pour que les énergies d'un élément, dit l'illustre penseur, dominent dans le composé et amènent sa dissolution, il faut qu'elles reçoivent l'influence progressive d'un agent extrinsèque qui vienne leur restituer leur intensité naturelle. « Ideo licet propinquior sit potentia materiae in qua sunt miscibilia in mixto actui suo quam potentia materiae nudae, in qua nihil actu est, alteratione tamen indiget ad hoc quod haec potentia actui suo conjungatur » [1]).

Encore que la recrudescence d'énergie reçue soit interne, elle provient donc toujours d'une cause externe, ce qui ne s'accommode point avec la double immanence de l'action vitale.

173. Troisième difficulté. — La dernière difficulté vise l'unité du composé. Cette unité essentielle, dit-on, semble être

[1]) S. THOMAS, Opusc. *De natura materiae*, c. 8.

maintenue par respect pour la théorie générale. En fait, elle se concilie difficilement avec cette multitude de puissances accidentelles que l'opinion thomiste attribue au mixte inorganique [1]).

Pour répondre à cette critique, rappelons d'abord la composition chimique de l'être vivant.

Un premier fait, indépendant de toute hypothèse, est la diversité profonde que l'on constate entre les multiples parties de la plante, sous le rapport chimique et physique.

Dans une simple cellule, par exemple, autre est la composition de la membrane, autre celle du protoplasme, autre encore celle du noyau. De même, les activités du parenchyme des feuilles, celles des racines, des vaisseaux libériens ou ligneux sont aussi spécifiquement distinctes les unes des autres.

Chez l'animal, la différenciation des tissus est plus grande encore. Ainsi, le cerveau contient, proportion gardée, des quantités considérables de phosphore ; les os abondent en calcium, et les tissus adipeux se font reconnaître par leur grande richesse en matières grasses.

Cependant, malgré la diversité profonde de leurs organes et la multiplicité de leurs propriétés différentielles, nul ne songe à mettre en doute l'unité essentielle de ces êtres. Pourquoi donc la conciliation de ces deux faits, si manifeste dans le domaine de la vie, serait-elle impossible dans le monde de la matière brute ?

L'analogie, dira-t-on, n'est pas complète. Le végétal ou l'animal, supérieurs en perfection aux corps chimiques, possèdent certains privilèges qui les distinguent des êtres inférieurs.

Soit. Mais quels sont ces privilèges ?

A l'âme végétative est dévolue la mission de faire converger au bien de l'être toutes les activités dont il est le siège. L'âme

[1]) SCHAAF, *Institutiones cosmologicae*, p. 303. Romae, 1907.

sensitive rend le corps qu'elle anime capable de connaissances et d'appétitions [1]).

Est-ce bien aussi un privilège de la vie de faire éclore dans les différentes parties du corps vivant, des propriétés chimiques et physiques qui rappellent la nature des substances élémentaires ?

Il serait illogique de l'affirmer.

En effet, parmi les propriétés du mixte inorganique, aucune n'excède la perfection des forces communes de la matière. Leur nombre ne change pas leur nature ; et le degré supérieur d'être dont jouit le composé rend compte de l'étendue de sa sphère d'action. Lorsque les âmes végétatives et sensitives donnent naissance à ces groupes d'énergies chimiques et physiques, elles jouent donc le rôle de formes matérielles inférieures. « Formae ejusdem generis, écrit le philosophe médiéval, sic se habent, quod semper una virtute continet aliam ; illa scilicet quae est perfectior in se continet imperfectiorem cum alio addito » [2]).

Or, si on admet que l'activité d'un être se mesure à sa perfection essentielle, et qu'une forme supérieure contient virtuellement les énergies des formes inférieures, la persistance de toutes les puissances tempérées des générateurs et l'unité essentielle du composé chimique deviennent des faits naturels parfaitement compatibles entre eux [3]).

1) S. Thomas, Opusc. *De pluralitate formarum*, P. I.

2) Id., *ibid.*

3) En 1888, dans un travail intitulé *Le problème cosmologique*, nous avions déjà pris à partie l'interprétation trop rigoriste et malheureusement trop commune de ce « virtute manent » dont se servaient les scolastiques du moyen âge pour exprimer la persistance des éléments au sein du composé chimique. La formule, telle qu'on l'interprète actuellement, disions-nous, rend la théorie thomiste inacceptable ; ramenée au contraire à sa signification originelle, elle se montre en tous points d'accord avec les données de l'expérience. L'essai d'explication que nous proposions alors était identique, sauf quelques développements nouveaux, à celui que nous venons d'exposer. La *Revue Néo-Scolastique* a publié ce travail rajeuni dans son numéro de mai 1898.

ARTICLE VIII

Opinions des scolastiques modernes sur le composé chimique

174. **Opinions diverses.** — Au sujet de la nature du mixte inorganique, les scolastiques modernes se partagent en deux groupes : les uns se prononcent pour l'unité essentielle du composé ; les autres n'y voient qu'un agrégat d'atomes altérés d'une matière déterminée et réunis par les forces spéciales de la combinaison chimique.

Parmi les cosmologues du premier groupe, il en est qui interprètent l'unité essentielle du mixte en conformité parfaite avec la doctrine intégrale de saint Thomas. Pour eux, le mixte est un, parce qu'une forme nouvelle, réellement une, s'est substituée aux formes élémentaires disparues.

D'autres, au contraire, accordent leurs préférences à la conception d'Albert le Grand, ou du moins la tiennent pour aussi probable que la conception thomiste. D'après cette seconde opinion, le composé est doué d'unité essentielle en vertu d'une forme substantielle qui lui est propre ; mais sous l'empire de cette forme nouvelle, les formes élémentaires conservent leur réalité, sans exercer toutefois leur rôle de principe fixatif de l'espèce.

Au Congrès des savants catholiques tenu à Fribourg en 1898, le R. P. de Munnynck s'est fait le défenseur de nos idées en mettant en relief la nécessité d'élargir la formule traditionnelle. Nous fûmes d'autant plus heureux de cette communauté d'opinion, que le savant Dominicain ne connaissait pas nos vues à ce sujet.

On ne rompt jamais sans crainte avec une tradition plusieurs fois séculaire. Aussi aimons-nous à souligner le précieux appui donné à notre interprétation nouvelle par le distingué professeur de l'Université de Fribourg.

§ I

Première opinion : Le composé chimique est un agrégat

175. Partisans de cette opinion. — Parmi les scolastiques modernes [1]), nous ne connaissons que peu de philosophes qui aient défendu ex professo cette doctrine : Citons notamment, M. Charousset et le R. P. Schaaf.

« Aucun mixte minéral, écrit M. Charousset, n'implique un changement substantiel, au sens ontologique du mot. Tout mixte minéral, mélange ou combinaison, est un simple agrégat de substances, plus ou moins altérées, plus ou moins unifiées dans leurs propriétés sensibles, mais gardant toujours leur individualité respective » [2]).

Dans la conclusion des articles consacrés à cette question, il ajoute : « Ni « la métamorphose des propriétés » dans le mixte, ni leur « homogénéité » telle que nous la connaissons, ni leur « stabilité », ni les « lois spéciales » qui les régissent ne démontrent l'existence de changements substantiels dans le monde inorganique » [3]).

[1]) Nous ne citons pas, parmi les scolastiques modernes, M. Laminne, pour le motif que cet auteur paraît ne pas admettre la théorie scolastique. Non seulement il ne souscrit pas à la doctrine de l'unité essentielle des composés, mais il ne croit même pas que le *système* scolastique puisse se réclamer d'un seul argument sérieux. « Nous ne prétendons pas, dit-il, qu'aucun fait scientifique contredise la théorie péripatéticienne de la matière et de la forme substantielle ; nous croyons seulement que les phénomènes physico-chimiques, *tels qu'ils nous sont connus aujourd'hui*, ne fournissent pas d'argument en faveur de cette théorie. » Cfr. Laminne, *Les quatre éléments, le feu, l'air, l'eau, la terre*, p. 191, Bruxelles, Hayez, 1904.

Quant à l'opinion personnelle du savant auteur, il est assez difficile de la formuler. Peut-être en trouvera-t-on les éléments principaux aux pages 166 et 179 du travail précité.

L'hypothèse du mixte-agrégat a été aussi défendue par un physicien philosophe, le P. Dressel. Cfr. articles publiés dans la Revue *Natur und Offenbarung*, t. XV.

[2]) Charousset, *Le problème métaphysique du mixte* (*Revue de philosophie*, 1903), p. 544.

[3]) Id., *art. cité*, p. 680.

D'après le P. Schaaf, « la question de savoir comment les éléments se trouvent dans le mixte ne peut être résolue avec une entière certitude. Les deux opinions, de la permanence et de la non permanence actuelle, ont leurs avantages et leurs inconvénients. Mais par suite du progrès des sciences naturelles, il est difficile de préférer l'opinion qui nie la persistance actuelle à celle qui l'affirme » [1]).

Ailleurs, il écrit : « On ne peut porter sur ces questions un jugement définitif, et l'une et l'autre opinion jouissent encore d'une réelle probabilité » [2]).

Lui-même, cependant, accorde ses sympathies à l'hypothèse du mixte-agrégat. Pour lui, il n'y aurait donc de génération véritable que dans le monde des êtres vivants [3]).

§ 2

Deuxième opinion : Le composé chimique est doué d'unité essentielle

176. Partisans de cette opinion. — Nombreux sont les scolastiques modernes qui se rallient à cette opinion. On peut citer comme appartenant à ce groupe : Beysens [4]), Bulliot [5]), De Backer [6]), De la Vaissière [7]), De Maria [8]), De

[1]) Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, p. 346. Romae, 1907.

[2]) Id., *op. cit.*, p. 347.

[3]) Id., *op. cit.*, p. 368.

[4]) Beysens, *Naturphilosophie of Cosmologie*, pp. 64 et suiv. Amsterdam, Van Langenhuysen, 1910.

[5]) Bulliot, *Examen des principales théories de la combinaison chimique* (Compte-rendu du Congrès scientifique, tenu à Paris en 1891, t. VII, p. 329).

[6]) De Backer, *Cosmologia*, pp. 186-188. Paris, Briguet, 1899.

[7]) De la Vaissière, *Philosophia naturalis*, vol. I, pp. 124-134 et 271. Paris, Beauchesne, 1912.

[8]) De Maria, *Philosophia peripatetico-scholastica*, *Cosmologia*, t. I, q. II, a. 3, Romae.

Munnynck [1]), De San [2]), Domet de Vorges [3]), Donat [4]), Farges [5]), Festugière [6]), Gonzalès [7]), Gredt [8]), Haan [9]), Hugon [10]), Kleutgen [11]), Lahousse [12]), Lepidi [13]), Liberatore [14]), Lorenzelli [15]), Mancini [16]), Mercier [17]), Mielle [18]), Mitschelitsch [19]), Pesch [20]), Reindstadler [21]), Remer [22]), San-

[1]) De Munnynck, *Notes sur l'atomisme et l'hylémorphisme (Revue thomiste,* 1897), pp. 593-597. — *Les propriétés essentielles des corps bruts (Revue thomiste,* 1900), pp. 155-169.

[2]) De San, *Cosmologia*, pp. 183 et suiv. Lovanii, Fonteyn, 1881.

[3]) Domet de Vorges, *Abrégé de métaphysique*, t. I, p. 204. Paris, Lethielleux, 1906.

[4]) Donat, *Cosmologia*, pp. 144 et suiv. Oeniponte, Rauch (Pustet), 1913.

[5]) Farges, *La matière et la forme*, pp. 27 et suiv. Paris, Roger et Chernovitz.

[6]) Festugière, *Questions de philosophie de la nature (Revue bénédictine,* 1904), pp. 10-45, et 404-431.

[7]) Gonzalès, *Cosmologia*, c. II, a. 3, thesis 2a. Matriti, Lopez, 1868.

[8]) Gredt, *Elementa philosophiæ aristotelico-thomistæ*, vol. I, pp. 328-334. Friburgi Brisgoviæ, 1909.

[9]) Haan, *Philosophia naturalis*, pp. 198-229. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1898.

[10]) Hugon, *Cosmologia*, pp. 157 et suiv. Paris, Lethielleux, 1911.

[11]) Kleutgen, *La philosophie scolastique*, t. III, 7e dissertation, c. V, 3 et 4. Paris, Gaume, 1870.

[12]) Lahousse, *Cosmologia*, pp. 117 et suiv. Lovanii, Peeters, 1896.

[13]) Lepidi, *Elementa philosophiæ christianæ*, pp. 48-52. Paris, Lethielleux, 1879.

[14]) Liberatore, *Du composé humain*, pp. 381 et suiv. Lyon, Briday, 1865.

[15]) Lorenzelli, *Philosophiae theoreticae institutiones secundum doctrinas Aristotelis et S. Thomae Aquinatis*, 2 vol. Romae, Cuggiani, 1890.

[16]) Mancini, *Cosmologia*, q. IV, a. 5. Romae, typ. polygl. 1898.

[17]) Mercier, *Psychologie*, t. II, no 268 : Unicité de forme; la forme de corporéité, Louvain, Institut supérieur de Philosophie, 1912.

[18]) Mielle, *De substantiæ corporalis vi et ratione*, pp. 164 et suiv. Lingonis, Rallet, 1894.

[19]) Mitschelitsch, *Atomismus, Hylemorphismus und Naturwissenschaft*, pp. 44 et suiv. Graz, 1897.

[20]) Pesch, *Institutiones metaphysicæ specialis*, vol. I, pp. 297-312. Friburgi Brisgoviæ, 1897.

[21]) Reinstadler, *Elementa philosophiæ scholasticæ*, vol. I, p. 309. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1904.

[22]) Remer, *Summa prælectionum philosophiæ scholasticæ*, vol. II, pp. 56 et suiv. Prati, Giachetti, 1900.

severino [1]), Schiffini [2]), Schneid [3]), Schmöller [4]), Urraburu [5]), Willems [6]), Zigliara [7]).

Bien que tous ces auteurs s'accordent pour attribuer au composé chimique une véritable *unité essentielle*, ils cessent cependant d'être unanimes, quand il s'agit de déterminer le *mode* d'après lequel les atomes sont représentés dans l'être du composé.

1° La plupart souscrivent à la doctrine traditionnelle de la *permanence virtuelle* des éléments. On connaît l'idée fondamentale de cette théorie : les formes des éléments disparaissent dans le mixte et se trouvent remplacées par une forme unique, nouvelle, intermédiaire entre les formes disparues, dépositaire de leurs virtualités tempérées [8]).

On peut signaler comme partisans de cette interprétation : Beysens, Bulliot, De Backer, De la Vaissière, De Maria, De Munnynck [9]), De San, Farges, Gonzalès, Gredt,

1) SANSEVERINO, *Elementa philosophiæ christianæ, Cosmologia*, vol. II, pp. 270 et suiv. Neapoli, Manfredi, [illegible].

2) SCHIFFINI, *Institutiones metaphysicæ specialis*, vol. I, pp. 82 et suiv. Augustae Taurinorum, Speirani, 1888.

3) SCHNEID, *Naturphilosophie*, pp. [illegible] et suiv. Paderborn, Schöningh, [illegible].

4) SCHMÖLLER, *Die scholastische Lehre von Materie und Form*, pp. 38 et suiv. Passau, Passavia, 1903.

5) URRABURU, *Institutiones philosophicæ, Cosmologia*, vol. III. Vallisoleti, typis a Cuesta, 1892.

6) WILLEMS, *Institutiones philosophicæ*, vol. II, pp. [illegible] et suiv. Treveris, Ex off. ad s. Paulinum, 1906.

7) ZIGLIARA, *Cosmologia*, lib. II, a. 2, pp. [illegible] et suiv. Lyon, Briday, [illegible].

8) Nous ne considérons ici que l'idée fondamentale de cette théorie. Il nous a paru inutile de mentionner les opinions divergentes au sujet de la manière dont les *propriétés* des éléments sont reproduites dans le composé (permanence virtuelle au sens traditionnel du mot, permanence formelle, permanence réelle et localisation (voir plus haut, pp. 262-290).

9) DE MUNNYNCK, *Notes sur l'atomisme et l'hylémorphisme* (*Revue thomiste*, 1897), p. 597. Le savant Dominicain résume cette belle étude en trois conclusions : « 1° Les molécules composées (d'éléments différents) jouissent d'une véritable unité substantielle. 2° Il n'y a pas lieu d'admettre l'individualité des atomes dans les molécules simples polyatomiques (par exemple N_2, Cl_2).

Haan [1]), Hugon, Kleutgen, Lahousse, Lepidi [2]), Liberatore, Lorenzelli, Mancini, Mercier, Mielle, Mitschelitsch, Remer, Schiffini, Schmöller, Schneid, Uraburu, Zigliara.

3° Cette unité substantielle n'implique pas l'homogénéité complète soit dans les propriétés, soit dans les distinctions quantitatives, etc. ».

Plus haut, le R. P. dit encore : « Tout ce qui précède m'autorise à considérer la thèse fondamentale de l'hylémorphisme comme la conclusion nécessaire d'un examen attentif des phénomènes chimiques. L'atome simple, introduit dans la molécule, perd son essence et son individualité, la molécule se présente avec sa forme unique, comprenant sous elle la matière de tous les atomes qui ont concouru à sa constitution. » *Ibid.*, pp. 503-504.

Dans un autre travail intitulé : *Les propriétés essentielles des corps bruts (Revue thomiste*, 1900), pp. 156-169, le R. P. aime à reconnaître que « l'hylémorphisme nous donne la seule réponse acceptable », que « mis en présence des faits les mieux constatés, il en donne seul l'explication adéquate », mais il croit que l'on ne peut « considérer l'hylémorphisme comme un chapitre achevé dans la philosophie de la nature ». « L'unité substantielle du composé chimique, dit-il, ne se démontre que par l'acquisition de ses propriétés essentielles. » Or, d'après le R. P., les preuves expérimentales ne suffisent pas à établir, avec certitude, le fait de l'apparition de propriétés nouvelles. Mais une démonstration *a priori* est possible. En d'autres termes, on peut prouver « que les propriétés chimiques sont consécutives à l'essence, parce que la notion générale d'être fini exige qu'elles le soient », pp. 155-165.

[1]) Haan, *Philosophia naturalis*, Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1898. — Le P. Haan est un partisan convaincu de la théorie thomiste sur la nature du composé chimique. L'unité essentielle du mixte, la disparition complète des formes élémentaires et leur remplacement par une forme unique propre au composé, le rejet de toute distinction entre la réalité d'une forme et son rôle de principe fixatif de l'espèce, l'impossibilité de concilier l'unité essentielle du mixte avec la persistance de plusieurs formes essentielles, subordonnées ou non subordonnées entre elles, telles sont les thèses que l'auteur défend avec un luxe d'arguments aussi clairement exposés que solidement conçus. A lire notamment la thèse 43e, pp. 221-229.

[2]) Lepidi, *Elementa philosophiæ christianæ*, vol. III, pp. 48-52. Paris, Lethielleux, 1879. Cet auteur compte parmi les tenants de la doctrine thomiste, mais il ne regarde pas l'hylémorphisme comme une doctrine absolument certaine. « Il n'est pas *évident*, dit-il, que le changement des propriétés engage aussi la nature même des êtres ». « De même, ajoute-t-il, il n'est pas *évident* que l'âme humaine ne puisse s'unir directement à un corps subsistant de lui-même et l'élever à un état substantiel nouveau », pp. 78-79. « Eam autem tanquam sententiam omnino certam, quæ animum ab omni formidine liberet, defendere non audemus », p. 80.

2° Les autres philosophes, partisans de l'unité substantielle du composé chimique, accordent aux éléments qui concourent à sa constitution, une permanence plus effective et plus actuelle ; ils reprennent en substance l'hypothèse d'Albert le Grand.

Appartiennent à ce groupe : Pesch, Willems, Domet de Vorges, Donat.

Pour le P. Pesch, l'interprétation du composé conçue par Albert le Grand parait même plus probable que l'interprétation thomiste. Les formes élémentaires, dit-il, sont naturellement destinées à préparer la matière à des états substantiels plus parfaits : l'élément existe pour le composé. Lorsque ces formes inférieures passent dans le mixte, elles peuvent donc conserver intégralement leur réalité native sans conserver cependant leur rôle de forme essentielle, c'est-à-dire le pouvoir de déterminer l'être spécifique. C'est à la forme supérieure du composé qu'est alors dévolu ce rôle. Par leur union intrinsèque avec ce principe substantiel nouveau, les éléments peuvent donc, — et cela sans que la réalité de leur forme respective soit amoindrie — constituer un nouvel être, réellement un, celui du composé.

On le voit, il suffit d'une simple distinction entre la *réalité* et le *pouvoir déterminant* des formes essentielles élémentaires pour concilier l'unité essentielle du mixte et la persistance actuelle des éléments [1]).

Suivant le P. Willems, l'opinion thomiste et l'opinion albertine jouissent d'une égale probabilité, à condition toutefois de regarder le composé comme une espèce nouvelle, déterminée par une nouvelle forme essentielle [2]).

Tel est aussi l'avis de Domet de Vorges : « Il me semble, dit l'auteur français, que l'on peut bien soutenir que si la

[1]) Pesch, *Institutiones metaphysicæ specialis*, pp. 303-305. Friburgi Brisgoviæ, 1897.

[2]) Willems, *Institutiones philosophicae*, v. II, p. 116. Treveris, Ex off. ad S. Paulinum, 1906.

forme élémentaire n'est pas conservée, sa valeur l'est du moins... Le degré supérieur contient évidemment l'équivalence du degré inférieur, bien qu'il ne soit pas composé de plusieurs degrés. Qui empêche donc de croire que si le degré inférieur est absorbé, la valeur encore utilisable, comprise dans ce degré, persiste ? Par cette interprétation qui se rapproche de la pensée de Duns Scot, nous obtiendrons le même résultat que cherchait Albert le Grand, mais avec des expressions moins fortes » [1]).

Le P. Donat accorde, lui aussi, une réelle probabilité à la doctrine de l'unité essentielle du composé chimique. Mais, comme les auteurs précédents, il croit que la forme nouvelle du composé n'entraîne pas la disparition de la *réalité* des formes élémentaires.

A son avis, il est même moins probable que tout corps inorganique soit constitué d'une forme substantielle et d'une matière première entendue au sens thomiste du mot. « Il se peut, dit-il, que les sous-atomes dont sont peut-être formés les atomes chimiques constituent la matière première ; cette matière serait donc subsistante d'elle-même, douée de certaines déterminations, non composée, mais destinée à être élevée à des perfections supérieures. Grâce à une forme imparfaite, un certain nombre de ces atomes se fusionneraient en un être nouveau, à savoir l'atome chimique. Enfin, de l'union de ces individualités chimiques par une forme plus parfaite résulterait l'être moléculaire du composé » [2]).

177. Auteurs sympathiques à la doctrine de l'unité, mais encore hésitants. — Quelques auteurs, malgré leur sympathie réelle pour la doctrine thomiste de l'unité, se refusent cependant à émettre un jugement décisif. Tels sont : Lehmen et Gutberlet.

[1]) Domet de Vorges, *Abrégé de métaphysique*, t. I, p. 204. Paris, Lethielleux, 1906.

[2]) Donat, *Cosmologia*, p. 148. Œniponte, Rauch (Pustet), 1913.

Le P. Lehmen est partisan convaincu de la distinction spécifique des corps simples [1]). Il admet même que les éléments subissent de véritables transformations substantielles dans l'être vivant, et que le principe de vie s'unit directement à la matière première, entraînant avec lui la disparition de toutes les formes élémentaires antérieures. Le R. P. condamne donc sans réserve la théorie de la persistance des formes, considérées soit comme réalité, soit comme principes fixatifs de l'espèce [2]). Mais il n'ose se prononcer au sujet de la nature du mixte. « Ob die chemischen Mischungen als neue Körper oder nur als Aggregate von einfachen Elementen zu betrachten seien, wollen wir hier nicht entscheiden » [3]).

Après avoir exposé les principales difficultés que soulève la théorie thomiste, Gutberlet se pose à lui-même cette question : Ces difficultés prouvent-elles la fausseté de la doctrine de l'unité? Nullement, répond-il, et si l'on peut établir que la matière inorganique est soumise à de réelles transformations essentielles dans l'être vivant, il est même logique de conclure que pareil phénomène se produit dans le monde minéral [4]).

§ 3

Arguments dont se réclame la première opinion

178. Premier argument. L'opinion nouvelle est en harmonie avec les sciences naturelles. — En présence des difficultés suscitées par les sciences, et spécialement par la chimie moderne, à la cosmologie de l'École,

[1]) Lehmen, *Lehrbuch der Philosophie*, II. Band. *Cosmologie und Psychologie*, pp 179 et suiv. Freiburg im Brisgau, Herder, 1911.

[2]) Id., *op. cit.*, pp. 276-281.

[3]) Id., *op. cit.*, p. 184.

[4]) Gutberlet, *Naturphilosophie*, pp. 38-42. Münster, Theissing'sche Buchhandlung, 1894.

plusieurs philosophes, partisans d'ailleurs de la doctrine traditionnelle, se sont demandé s'il n'y avait pas lieu de tempérer les exigences de la théorie sur la nature des composés chimiques, et de regarder, conformément aux principes de l'atomisme scientifique, tous les corps *chimiquement composés* comme des *agrégats* de substances élémentaires. L'unité essentielle n'appartiendrait ainsi qu'aux éléments proprement dits, c'est-à-dire aux corps simples (ou à leurs sous-atomes s'ils sont eux-mêmes composés) et aux êtres doués de vie.

Aussi bien, dit-on, cette concession restreint simplement le champ d'application de la théorie générale, et partant ne saurait la compromettre.

D'autre part, n'est-ce pas le moyen le plus facile et le plus radical de mettre fin à ce conflit perpétuel qui règne depuis tant d'années entre la philosophie et les sciences ? N'est-ce pas un fait indéniable que la généralité des chimistes et des physiciens admettent la persistance des atomes dans le composé ? [1])

Au surplus, n'est-il pas raisonnable de leur reconnaître une spéciale compétence dans des questions qui touchent de si près à leur domaine favori ? [2])

179. Critique. 1° Le sacrifice de l'unité essentielle des composés n'élude pas toutes les difficultés d'ordre scientifique [3]). — A en croire les partisans de la doctrine scolastique rajeunie, toute difficulté disparait du

[1]) Laminne, *Les quatre éléments : le feu, l'air, l'eau, la terre*, p. 167. Bruxelles, Hayez, 1904.

[2]) P. Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, pp. 369 et passim. Romae, 1907.

[3]) Pour éviter tout malentendu, il ne sera pas inutile de redire ici que nous n'avons nullement l'intention de prouver la validité de la théorie scolastique. Cette preuve sera établie dans la troisième partie de cet ouvrage. Les réflexions suivantes s'adressent exclusivement aux tenants du thomisme qui admettent d'une part la distinction spécifique des *corps simples* et leur composition hylémorphique, mais se refusent d'autre part à reconnaître l'unité essentielle des *composés chimiques*.

domaine de la chimie, dès qu'on sacrifie l'unité des composés inorganiques.

Les formules de structure exprimeraient fidèlement, dans ce cas, le mode d'agencement des masses élémentaires au sein de la molécule, comme aussi le mode d'action que ces masses exercent les unes sur les autres ou sur les corps étrangers soumis à leur influence. Les principes mêmes de la stéréochimie, qui attribuent aux diverses parties de la molécule des situations diverses dans l'espace, et qui, par conséquent, séparent les uns des autres, à des distances plus ou moins considérables, les éléments constitutifs des édifices moléculaires, ces principes, dit-on, seraient aussi acceptables sans réserve. Qu'importent, en effet, les distances interatomiques et les activités internes attribuées aux parties de la molécule, si celle-ci est un agrégat et non une individualité chimique ?

Ainsi en est-il des autres difficultés. Elles n'existent que pour les tenants des anciennes idées, c'est-à-dire pour les partisans de l'unité essentielle.

De prime abord, cette solution est séduisante et paraît même radicale. Il nous faut, pour dissiper l'illusion, jeter un regard d'ensemble sur ce domaine de la chimie qu'on s'est plu à considérer sous un aspect trop restreint.

Anciennement, la chimie se divisait en deux parties essentiellement distinctes, sinon opposées : la chimie minérale qui s'occupait de la matière brute, et la chimie organique qui avait pour objet les êtres vivants ou plus exactement la matière organisée, formée sous l'influence de la vie. Les chimistes modernes ont supprimé, avec raison, cette ancienne division. Il n'y a plus, à l'heure présente, qu'une seule chimie ; et le nom de chimie organique est réservé au chapitre de cette science qui traite du carbone et de ses composés. Le seul motif pour lequel on lui conserve encore son nom primitif, est que bon nombre de ces corps ne se trouvent à l'état

naturel que dans les êtres doués de vie, ou dans la matière organisée.

Il ne faudrait donc point s'imaginer que la production des composés, appelés organiques, relève exclusivement d'un milieu vital, et se réalise suivant des principes et des lois propres aux êtres vivants. La science a arraché ses secrets à la nature, et ces édifices moléculaires si complexes, construits par la plante ou l'animal, se sont refaits sous la main du chimiste. Les substances albuminoïdes seules résistent encore en partie à ses procédés d'investigation, mais les résultats qui ont couronné des essais tout à fait récents permettent d'espérer, même sur ce terrain, un complet succès.

Il n'y a plus, redisons-le, qu'une seule chimie.

Partout, dans les êtres vivants, comme dans l'évolution de la matière brute, les combinaisons et les décompositions obéissent aux mêmes lois de l'affinité et de l'atomicité ; les mêmes phénomènes thermiques et électriques accompagnent les mêmes réactions ; partout aussi, les propriétés des composés sont fonction des propriétés des composants ; enfin, la stabilité des substances chimiques est toujours en raison inverse de leur complexité atomique, et en raison directe du dégagement de chaleur dont s'est accompagnée leur formation.

Bref, au point de vue chimique, l'ensemble des substances corporelles est visiblement soumis au même régime.

Or, ce fait conduit à une conséquence des plus importantes, qui se concilie difficilement avec l'opinion nouvelle : si l'unité substantielle des composés inorganiques est condamnée par les principes de la chimie moderne, il faut reléguer dans le domaine des chimères l'unité essentielle des êtres vivants, des animaux aussi bien que des plantes.

En effet, les propriétés des corps composés et les réactions dont ils sont susceptibles, ne s'expliquent, dit-on, qu'à la condition d'admettre la structure interne de la molécule, l'agencement particulier de ses masses atomiques constitutives, voire même une certaine distribution topographique des

éléments agrégés, — autant de postulats qui impliquent la négation formelle de l'unité essentielle. Or, cette hypothèse admise, n'est-il pas nécessaire de l'appliquer aussi à ces mêmes corps, transportés dans les tissus de l'être vivant, où ils conservent sensiblement leurs caractères distinctifs et leur mode de réaction ? En vertu des principes généraux de la chimie, la raison explicative des propriétés ne doit-elle pas être la même dans les deux cas [1]) ?

Dès lors, ou bien dans aucun domaine l'éclosion des propriétés d'un corps ne relève nécessairement d'une structure interne, incompatible avec l'unité de l'être composé, ou bien l'unité substantielle n'est l'apanage ni des êtres vivants, ni des composés inorganiques ; toute distinction étant ici arbitraire et antiscientifique [2]).

[1]) A ce moment, nous faisons abstraction de la question de savoir si, d'après les données scientifiques actuelles, le *changement* des propriétés confirme ou non l'hypothèse de l'unité du composé.

[2]) Au sujet de cet argument, notre pensée n'a pas toujours été bien comprise. En réalité, cet argument se résume comme suit : d'après les partisans du mixte-agrégat, le sacrifice de l'unité présente un grand avantage, savoir, la suppression de toutes les difficultés créées par la chimie moderne à la théorie thomiste, et d'autre part le maintien intégral de la théorie dans le monde organique.

Cet avantage, disions-nous, est illusoire, car la chimie minérale et la chimie organique ne sont qu'une seule et même science ; l'interprétation scientifique actuelle des propriétés doit donc être la même dans les deux règnes et si l'on admet qu'elle est incompatible avec l'unité du mixte minéral, il faudra, pour la même raison, la dire incompatible avec l'unité du vivant. Or, on prétend maintenir cette dernière unité. Les difficultés temporairement éliminées dans le domaine de la matière brute réapparaissent intégralement dans le domaine de la vie. D'ailleurs, l'intitulé même de l'argument paraît en indiquer assez clairement le sens : « Le sacrifice de l'unité essentielle des composés élude-t-il toutes les difficultés d'ordre scientifique » ?

Le R. P. Schaaf le transforme en l'argument suivant : « Si les éléments persistent en acte dans le mixte et si partant le mixte n'est pas un être essentiellement un, les éléments persisteront aussi dans l'être vivant ; celui-ci ne sera donc plus un être, ce qui est inadmissible. « Si in mixto inorganico elementa actu manent et sic mixtum non est unum per se, ipsa in *organicis*

180. **Objection.** — L'unité des êtres animés, objectera-t-on peut être, s'impose, tandis que l'unité des composés minéraux n'a jamais été jusqu'ici solidement établie. N'est-il donc pas logique d'admettre l'unité des uns et de rejeter celle des autres, puisque d'ailleurs elle est devenue très encombrante ?

quoque manerent et sic etiam vivens corporeum non esset unum per se, id quod admitti nequit. Ergo ». *Institutiones cosmologicae*, p. 360.

Il est clair qu'ainsi présenté l'argument a une tout autre portée. Nous n'avons pàs soutenu, dans l'exposé de cette preuve, que l'unité accidentelle du mixte avait pour conséquence nécessaire et immédiate l'unité accidentelle du vivant. Notre pensée, redisons-le sous une autre forme que l'on trouvera d'ailleurs textuellement dans l'argument, notre pensée est celle-ci : il paraît impossible, dit-on, de rendre compte des propriétés du mixte si on n'en exprime pas la constitution par des formules de structure et des formules topographiques, qui toutes supposent la permanence actuelle des éléments. Donc sacrifions l'unité du mixte, mais maintenons l'unité du vivant. Illusion, disions-nous. Si ces formules, qui supposent la persistance des individualités atomiques, sont indispensables pour l'explication des propriétés du mixte en dehors de l'organisme, pourquoi ne le seraient-elles plus pour le même corps doué des mêmes propriétés, mais se trouvant dans un être vivant ? Et si elles entraînent la négation de l'unité dans le premier cas, pourquoi ne l'entraîneraient-elles pas dans le second ?

Intentionnellement d'ailleurs, nous avons nous-même beaucoup insisté sur l'identité des propriétés physiques et chimiques du minéral et du vivant ainsi que sur le rôle du principe de vie dans la plante. Le rôle spécifique de ce principe, avons-nous dit, consiste uniquement à *orienter* toutes les activités de la plante vers un seul et même but, savoir la conservation et le développement de l'être. En fait, cette identité des propriétés d'une part, et le sens qu'on prétendait accorder aux formules chimiques, d'autre part, constituaient la base de notre argumentation.

Bien que les propriétés de certains mixtes soient les mêmes dans les deux règnes, on peut cependant sans illogisme, répond le R. P. Schaaf, refuser l'unité essentielle au mixte inorganique et l'attribuer au corps vivant, car le fait de l'immanence exige qu'une forme nouvelle unique se substitue aux formes élémentaires. Au moins telle est l'opinion de plusieurs philosophes.

Distinguons : il n'y a pas d'illogisme si la *raison spéciale* qu'on invoque pour nier l'unité du composé inorganique ne conserve pas sa valeur dans le monde organique, *Concedo*. Si cette raison au contraire ne perd rien de sa force dans le domaine de la vie, *Nego*.

Or, si les formules de structure et topographiques sont absolument indis-

Cette objection n'infirme en rien notre critique.

Le point délicat n'est pas de savoir si la doctrine scolastique se justifie à titre égal dans les deux règnes de la nature. C'est là une thèse subsidiaire pour le moment. Il s'agit avant tout de vérifier si les raisons alléguées pour tempérer cette théorie dans son application au monde inorganique, n'entraînent pas fatalement la négation de cette même théorie dans le domaine de la vie, ou du moins, ne suscitent pas entre elle et la chimie moderne un conflit plus aigu.

Or, nous le répétons, si l'interprétation scientifique des propriétés d'un composé minéral commande le sacrifice de l'unité, ce même sacrifice doit s'étendre à tous les êtres quelle qu'en soit la nature.

181. 2° L'opinion des chimistes sur la nature du composé constitue t-elle un argument décisif ? — « L'hypothèse atomique, adoptée aujourd'hui en chimie, enseigne, dit-on, l'invariabilité substantielle des atomes » [1].

L'accord des chimistes sur ce point paraît être presque unanime. Mais cet accord même est-il une garantie de la validité de l'hypothèse ?

Qui oserait l'affirmer ? Vers la fin du siècle dernier, le mécanisme cartésien dominait la science. Tel était son crédit qu'un savant physicien de cette époque ne craignait pas

pensables pour l'explication des propriétés du mixte inorganique, elles ne le seront plus dans l'être vivant ; *subdistinguo* : si les propriétés physico-chimiques et les lois de la chimie restent inchangées, *Nego* ; si ces propriétés elles-mêmes sont nouvelles et soumises à des lois nouvelles, *Concedo*.

Il nous importe donc peu de savoir si l'immanence n'est pas un fait nouveau, par lui-même suffisant pour établir l'unité de l'être vivant. Nous admettons volontiers la valeur de cette preuve, même dans l'hypothèse où les propriétés du mixte-agrégat inorganique seraient identiques aux propriétés du mixte vivant. L'illogisme que nous avons relevé est ailleurs, comme nous venons de le montrer.

[1]) Laminne, *Les quatre éléments : le feu, l'air, l'eau, la terre*, p. 167. Bruxelles, Hayez, 1904.

d'écrire : « Si sur le domaine de la science, le suffrage universel avait une valeur effective, il n'y aurait plus lieu de discuter la question » [1]. Et cependant, on sait avec quelle vigueur, peu de temps après, le mécanisme était battu en brèche par les physiciens et chimistes les plus illustres, notamment par MM. Ostwald, Duhem, Mach, etc.

La raison du fait se découvre aisément. A l'heure présente, plus que jamais, on ne voit plus dans la théorie et l'hypothèse une expression plus ou moins fidèle de la réalité, mais un instrument de découverte et de classification. On l'exalte aujourd'hui pour le délaisser demain s'il cesse de rendre des services.

Sans doute, la théorie atomique se range parmi les théories les plus fécondes qu'on ait inventées; elle a introduit dans les sciences chimiques un ordre et une clarté qui imposent l'admiration. Et à raison de ces résultats indéniables, nous lui accordons volontiers une très grande probabilité.

Il en est autrement de l'application de la théorie aux composés chimiques. La persistance des atomes au sein du composé est une seconde hypothèse que n'implique pas nécessairement la première, et qui partant ne jouit pas de la même validité. Cette question de la nature du mixte ressortit autant à la métaphysique qu'à la chimie. Les cinq ou six opinions philosophiques qui prétendent rendre compte des propriétés du mixte en en sauvegardant l'unité, prouvent suffisamment que ces propriétés sont susceptibles d'interprétations très diverses. Pour notre part, nous avons même la conviction qu'il est facile de concilier l'unité essentielle du composé et la localisation des groupes de propriétés atomiques représentée par les formules de structure.

Les chimistes, il est vrai, construisent les édifices moléculaires *comme si* les masses atomiques y conservaient leur

[1] Hirn, *Analyse élémentaire de l'univers*, p. 57. Paris, Gauthier-Villars, 1868.

individualité respective. Peut-on leur en faire un grief? Nullement, puisque ce procédé est beaucoup plus commode. Mais est-il téméraire de croire que nul ou presque nul d'entre eux n'a songé, ni aux graves problèmes métaphysiques que cette question soulève, ni aux divers modes de persistance virtuelle préconisés par les cosmologues ?

L'accord des chimistes en ces problèmes obscurs, placés aux confins des sciences et de la philosophie, se comprend donc aisément sans qu'on doive y voir une solution définitive [1]). Les faits et les faits seuls peuvent donner à cet accord la valeur d'une preuve [2]). Or, y a-t-il des faits certains qui démontrent l'invariabilité substantielle des atomes ? Nous n'en connaissons pas, et les partisans eux-mêmes du mixte-agrégat avouent ne pas en connaître davantage. « Nous ne prétendons pas, écrit M. Laminne, qu'aucun fait scientifique contredise la théorie péripatéticienne de la matière et de la forme substantielle ; nous croyons seulement que les phénomènes physico-chimiques, *tels qu'ils nous sont connus aujourd'hui*, ne fournissent pas d'argument en faveur de cette théorie » [3]).

Après avoir passé en revue les principales difficultés soulevées par la théorie atomique contre la doctrine hylémorphique, après avoir exposé les données scientifiques actuelles sur les propriétés des composés chimiques, Gutberlet conclut lui aussi : « l'atomisme ne contredit en rien la théorie scolastique sur la nature des corps simples et composés » [4]).

[1]) JOB, *Chimie* (*De la méthode dans les sciences*, p. 195. Paris, Alcan, 1910). « Actuellement, dit-il, la chimie essaye d'expliquer les espèces par des assemblages d'atomes et les métamorphoses par des transformations d'énergie. Est-ce une conception définitive ? Nul ne le croira. Mais la question est bien prématurée, puisque nous ne savons pas même relier la première explication à la seconde et rapporter l'énergie aux atomes. »

[2]) Nous examinerons plus tard si l'étude comparative des propriétés du composé et des composants justifie l'hypothèse du mixte-agrégat.

[3]) LAMINNE, *op. cit.*, p. 191.

[4]) GUTBERLET, *Naturphilosophie*, pp. 38-42. Münster, Theissing'sche Buchhandlung, 1894.

D'ailleurs, si l'existence des atomes est encore problématique, comment leur persistance dans le composé pourrait-elle être une donnée expérimentale certaine?

Soit, dira-t-on peut-être, l'opinion des chimistes ne résout pas le problème du mixte, mais n'est il pas souhaitable que la théorie scolastique puisse se concilier avec elle, et rencontrer de ce chef plus de sympathie chez les hommes de science ?

Assurément, l'accord est vivement souhaitable et nous n'hésiterions pas à sacrifier l'unité essentielle des composés chimiques, si les faits pouvaient établir le bien fondé de l'opinion des savants, ou si pareille concession n'ouvrait point la voie à des difficultés d'ordre métaphysique très sérieuses. Nous aurons bientôt l'occasion d'examiner ces conséquences. Or, il importe de ne jamais perdre de vue qu'une théorie cosmologique, pour être valable, doit s'harmoniser avec la *totalité* des données certaines et de la science et de la philosophie.

182. Deuxième argument, tiré des causes des décompositions chimiques. — L'hypothèse de la persistance des atomes explique avec la plus grande facilité le retour des éléments à l'état de liberté. L'expérience le prouve : la lumière, l'électricité, la chaleur, un simple choc même peuvent provoquer la dislocation de l'édifice moléculaire et la mise en liberté de ses éléments constitutifs. Quoi de plus naturel si ces causes physiques ou mécaniques n'ont d'autre rôle, que de briser les liens accidentels qui retiennent captives les masses atomiques essentiellement inchangées [1] ?

[1]) Domet de Vorges, *Abrégé de métaphysique*, 1 vol., p. 1[illegible]4. Paris, Lethielleux, 1906. — Schaaf, *Institutiones cosmologicae*. Romae, 1907. — Charousset, *Le problème métaphysique du mixte* (*Revue de philosophie*, 1903), pp. [illegible]71-675.

183. Critique. — Considéré à ce point de vue restreint, l'avantage signalé est incontestable ; l'explication présente même un degré de simplicité qu'on rechercherait en vain dans la seconde opinion.

Par contre, le fait concret, c'est-à-dire considéré avec toutes les circonstances qui le caractérisent, n'est pas aussi simple qu'on le suppose. Un rayon de lumière brise la molécule d'un corps et fait revivre les divers composants qu'il contient. Les liens interatomiques, dites-vous, se sont brisés ! Mais comment cet agent physique a-t-il rendu à chacun des atomes hétérogènes la quantité exacte de chaleur, d'électricité, d'énergie mécanique qu'ils avaient perdue ? Il ne suffit pas, en effet, de briser leurs liens, il faut en plus les réintégrer dans leur état accidentel antérieur.

On les dit substantiellement inchangés. Soit, mais au moins les altérations accidentelles dont la chimie nous donne la mesure, sont incontestables. Comment donc cette cause unique compense-t-elle toujours exactement toutes les pertes subies par les diverses énergies, en même temps qu'elle brise l'enchaînement des masses atomiques ?

Les natures élémentaires, dira-t-on, ont chacune leurs exigences spéciales.

Mais si l'atome s'accommode si facilement de toutes les altérations reçues au cours de la série illimitée des combinaisons chimiques, s'il y conserve inchangé son être essentiel, il est bien difficile de comprendre pourquoi il se montre si exigeant de la totalité de ses propriétés caractéristiques quand il reprend son état d'isolement, pourquoi aussi tout agent physique, chaleur, électricité, lumière, etc., doive lui assurer cet état accidentel normal. L'image, qui nous représente la décomposition comme une rupture des liens interatomiques, suggère une idée très simple du phénomène ; il semble cependant que le phénomène lui-même la déborde de toutes parts et rend ainsi l'explication moins aisée qu'on ne le croyait à première vue.

En second lieu, admettons même que l'avantage signalé soit réel dans le monde minéral, l'hypothèse de la persistance des atomes ne va-t-elle pas rencontrer, dans le monde des êtres vivants, des difficultés bien plus graves que les difficultés qu'elle croit avoir éliminées dans le monde inorganique ?

De deux hypothèses, l'une : ou bien les atomes perdent leur individualité en entrant dans l'être vivant, et la recouvrent au moment de la dissolution. Dans ce cas, la reviviscence des formes élémentaires, consécutive à la mort de la plante ou de l'animal, soulève les mêmes difficultés que dans les composés de la matière brute : la mort de l'animal ou de la plante pouvant être provoquée par la chaleur, par l'électricité, par un choc violent, etc.

Ou bien, seconde hypothèse, l'atome conserve son être individuel dans la plante et l'animal. Dans ce cas, ne supprime-t-on pas l'unité essentielle de tous les êtres doués de vie, y compris celle de l'homme, unité cependant si manifeste, si fortement attestée par la conscience ?

D'aucuns diront sans doute : il reste une troisième hypothèse et c'est justement à celle-là que nous nous rallions. La voici : dans le composé vivant, les atomes conservent la réalité de leurs formes essentielles, ainsi que la totalité de leurs propriétés. Mais la fonction principale de la forme ou le pouvoir fixatif de l'espèce disparaît sous l'empire du principe de vie. C'est ce principe déterminant supérieur qui surélève les atomes et les réduit à une unité d'un genre plus élevé sans leur enlever cependant la moindre parcelle de leur réalité. Or, dans cette hypothèse, la réapparition des formes élémentaires, au moment de la mort de l'animal ou de la plante, s'explique sans difficulté : ces formes, n'ayant rien perdu de leur réalité, doivent remplir leur rôle dès qu'elles recouvrent leur indépendance.

Nous discuterons plus loin cette opinion, que partagent d'ailleurs plusieurs scolastiques modernes [1]).

[1]) Cfr. nº 200.

184. Instance. — D'ordinaire, la stabilité d'un composé est en raison inverse de la complexité atomique. Plus l'édifice moléculaire comprend d'atomes, plus il est fragile. Ce fait semble indiquer la persistance des atomes. En effet, toutes les molécules des différents composés ont le même volume. Or, si la molécule est plus riche en atomes, il est clair que ces atomes se gênent mutuellement dans leurs mouvements propres, et perdent ainsi plus facilement l'équilibre qui est la condition même de la combinaison [1]).

Cette explication que l'on proclame si simple, nous paraît au contraire inadmissible. D'abord, peut-on attribuer aux molécules de tous les mixtes le même volume? Oui, s'il s'agit des corps gazeux et de leur volume apparent qui comprend, outre le volume moléculaire réel, les distances intramoléculaires. Or, on ignore quelle est la partie du volume apparent réellement occupée par la molécule ; quoi qu'on en dise, il n'est nullement prouvé que les atomes d'une grosse molécule sont plus rapprochés les uns des autres que les atomes d'une petite molécule [2]). Quant aux corps solides et liquides, l'identité du volume moléculaire ne peut être attribuée au volume apparent, et la question du volume réel est un problème à résoudre.

En second lieu, cette conception purement mécanique de la combinaison, où le rôle prépondérant est dévolu aux mouvements atomiques, est elle-même une hypothèse que des chimistes de grande valeur, notamment M. Ostwald, regardent comme insuffisante [3]). « Nous ne savons actuellement rien de précis, dit M. Nernst, ni sur la nature des forces qui main-

[1]) Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, p. 368. Romae, 1907.

[2]) Suivant M. Perrin, le volume occupé réellement par les atomes n'est qu'une infime partie du volume moléculaire apparent. « Je présume, dit-il, qu'on reste en dessous de la vérité, en admettant que la matière des atomes est contractée dans un volume au moins *un million de fois plus faible* que le volume apparent qu'occupent ces atomes dans un corps solide et froid. » Perrin, *Les atomes*, pp. 226 et 253. Paris, Alcan, 1914.

[3]) Ostwald, *L'évolution d'une science*, p. 15. Paris, Flammarion, 1909.

tiennent les atomes dans l'assemblage moléculaire et les empêchent de se disperser en obéissant à leur mouvement thermique, ni sur la loi de l'action de ces forces » [1]).

Enfin, ces diverses hypothèses sur lesquelles s'appuie l'interprétation fussent-elles vérifiées, la conclusion qu'on en tire serait encore illégitime.

C'est un fait général que, toutes choses égales, la distance diminue la force de résistance.

Dans les cristaux, par exemple, le clivage se pratique toujours entre les rangées de molécules les plus distantes les unes des autres.

De même, les corps qui ont un poids spécifique très élevé, et qui partant possèdent des molécules très rapprochées les unes des autres, ne sont point volatils ou ne le sont qu'à très haute température : preuve évidente qu'il est difficile de briser leurs liens intramoléculaires.

185. Troisième argument tiré de la persistance des propriétés atomiques dans le composé. — La plupart des propriétés physico-chimiques demeurent inchangées au sein du composé, ou du moins n'y subissent que de légères modifications. Il est donc logique d'admettre que les éléments eux-mêmes y conservent leur être individuel [2]).

186. Critique. 1° Étude scientifique des propriétés. — Examinons les diverses propriétés dont on proclame l'invariabilité.

La *quantité* et le *poids*. Ces deux propriétés sont additives au sens rigoureux du terme, c'est-à-dire que le poids d'un composé est exactement la somme des poids des composants.

[1]) Nernst, *Traité de chimie générale*, 1 vol., p. 320. Paris, Hermann, 1911.

[2]) Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, p. 363 et passim. Romae, 1907. — Laminne, *Les quatre éléments : le feu, l'air, l'eau, la terre*, pp. 172 et suiv. Bruxelles, Hayez, 1904. — Charousset, *Le problème métaphysique du mixte* (*Revue de philosophie*, 1903).

Ce premier fait n'est pas pour nous étonner : suivant les thomistes, le poids et la quantité ont leur origine dans la matière première ; ils en sont une suite naturelle. Or, la matière première demeurant nécessairement inchangée dans toutes les transformations essentielles, les propriétés, dont la matière est l'origine et la mesure, doivent l'être au même titre.

La chaleur spécifique est la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré la température d'un corps. La chaleur spécifique d'une molécule composée, dit-on, est, chez les sels solides, la somme des chaleurs spécifiques des composants.

D'abord, cette règle n'est qu'approchée ; on pourrait même dire que tous les corps s'en écartent plus ou moins. « Les chaleurs spécifiques d'un grand nombre d'oxydes, de sulfures et d'autres composés, dit M. Senter, ont été mesurées aux basses températures dans le but de déterminer comment la loi du caractère additif des chaleurs spécifiques s'applique... Dans beaucoup de cas, les écarts de la loi additive sont considérables » [1]).

En second lieu, d'après la loi de Dulong et Petit, la chaleur spécifique des corps simples est en raison inverse du poids atomique, en sorte que le produit de l'une par l'autre constitue une constante. Il en résulte que cette propriété est dans une large mesure fonction du poids atomique et ultérieurement de la matière première. Si donc le poids atomique persiste dans le mixte, il serait même étonnant que la capacité calorifique subisse en général des altérations considérables.

Le volume moléculaire. A l'état gazeux, le volume moléculaire est le même pour toutes les substances considérées dans les mêmes conditions extérieures ; le volume dont il s'agit pour cette sorte de corps est le volume apparent.

La question de la relation du volume spécifique des liquides

[1]) SENTER, *Chimie générale et chimie physique (Les progrès de la chimie en 1912*, p. 11. Paris, Hermann, 1913).

et des solides avec la constitution ou la composition des corps, n'a été étudiée jusqu'ici avec soin que pour les combinaisons du carbone.

Quant aux *liquides*, on admet que le volume d'une molécule se déduit par la règle additive du volume des atomes. Pour obtenir ce résultat, il faut comparer les liquides, non pas à la même température, mais à leur point d'ébullition qui est spécial pour chacun d'eux.

De plus, il est à noter que cette règle comporte des exceptions nombreuses. « Les règles indiquées, dit M. Ostwald, amènent facilement l'esprit à donner aux corps simples, carbone, hydrogène et oxygène, qui constituent les combinaisons considérées jusqu'ici, des volumes atomiques déterminés dont la somme serait égale au volume moléculaire de la combinaison. Mais cela n'est pas absolument réalisable, les écarts devenant trop considérables. La propriété considérée n'est pas purement additive » [1]).

« De nombreuses recherches ont été faites, écrit M. Nernst, afin de trouver des régularités aux écarts, qui existent toujours et sont parfois assez considérables, entre les valeurs expérimentales et celles que l'on calcule par la voie additive » [2]).

Enfin, il resterait à établir que le volume moléculaire exprime le volume réellement occupé par la molécule. Or, cette question n'est pas encore résolue.

Les relations volumétriques des composés *solides* ont été trop peu étudiées pour qu'on puisse en inférer une conclusion certaine.

La réfraction moléculaire. Le chimiste Landolt a le premier énoncé ce principe : la réfraction moléculaire est une propriété additive ; c'est-à-dire, égale à la somme des réfractions atomiques.

[1]) Ostwald, *Abrégé de chimie générale*, p. 103. Paris, Carré, 1893. — Reychler, *Les théories physico-chimiques*, pp. 90-96. Bruxelles, Lamertin, 1903.

[2]) Nernst, *Traité de chimie générale*, 1 vol., p. 349. Paris, Hermann, 1911.

En réalité, la réfraction atomique n'est constante ou indépendante de la nature des autres éléments contenus dans la molécule, que pour des éléments monovalents. Chez les éléments plurivalents, la réfraction atomique varie d'une façon considérable, d'après la constitution du composé.

Les combinaisons gazeuses présentent aussi des divergences importantes. « On ne doit pas admettre, dit encore M. Ostwald, que les différences qui existent encore entre la mesure directe et le calcul ne proviennent que d'erreurs d'expériences. Bien plus, il ressort de cet ensemble de matériaux que ces différences existent en réalité... A côté de la sommation additive se placent des influences constitutives, et les éléments de la combinaison agissent différemment sur la réfraction moléculaire, suivant la façon dont ils sont combinés »[1]).

Tel est aussi l'avis de M. Nernst. Ces divergences, dit-il, « doivent provenir moins des erreurs d'observation que de ce que la réfraction moléculaire n'est pas une propriété rigoureusement additive, mais qu'elle dépend aussi des influences constitutives »[2]).

Enfin, il importe d'observer que « le volume moléculaire et la réfraction moléculaire apparaissent comme des grandeurs très analogues, puisque tous deux doivent être considérés comme proportionnels au volume rempli par les molécules »[3]).

La constante diélectrique, la réfraction électrique. L'action électrostatique que deux corps électrisés exercent l'un sur l'autre, varie avec la nature du milieu dans lequel ils se trouvent ; si ces corps s'attirent dans le vide avec une force K, cette force dans un autre milieu devient $\frac{K}{D}$; D est ce qu'on nomme la *constante diélectrique* du milieu considéré. « Cette

[1]) Ostwald, *ouv. cit.*, pp. 112 et 113.
[2]) Nernst, *ouv. cit.*, p. 361.
[3]) Id., *ouv. cit.*, p. 360.

constante est extraordinairement variable d'une substance à une autre et paraît très propre à caractériser dans une large mesure un grand nombre de substances.» Cette propriété n'est nullement additive.

A l'encontre de la réfraction optique, la réfraction électrique d'un composé ne se laisse point calculer par la réfraction électrique de ses composants [1]).

La rotation magnétique du plan de polarisation. Des corps transparents, introduits dans un champ magnétique ou à l'intérieur d'un sélénoïde, acquièrent temporairement, c'est-à-dire pendant le temps que dure l'excitation électrique ou magnétique, le pouvoir de faire tourner le plan de polarisation de la lumière.

« Lorsque l'on compare les rotations moléculaires de divers corps, on ne constate de caractère additif qu'en s'élevant dans les séries homologues : on trouve pour chaque groupe CH_2 une augmentation de 1.023 unités. La rotation moléculaire peut donc être représentée par $c + n$ 1.023, n étant le nombre des groupes CH_2 et c une constante qui a une valeur déterminée pour chaque série de combinaisons homologues [2]). Les

[1]) NERNST, *ouv. cit.*, p. 364.

[2]) OSTWALD, *Abrégé de chimie générale*, pp. 120-121. Paris, Carre, 1893.
On peut faire les mêmes remarques au sujet d'autres phénomènes.

La chaleur de combustion. Moyennant certaines hypothèses, on est parvenu à calculer la chaleur de combustion d'un composé organique en partant de la chaleur de combustion des atomes constitutifs. Les résultats se montrent satisfaisants, par exemple, pour les hydrocarbures de la série grasse qui ont même constitution. Ce fait se comprend aisément, si l'on se rappelle que ces hydrocarbures ne diffèrent l'un de l'autre que par un même chaînon CH_2. « Mais les influences évidentes de la diversité de la constitution se manifestent avec certitude par la valeur différente des chaleurs de combustion, qui peut être mise en parallèle avec les variations, toutefois plus marquées, d'autres propriétés physiques (particulièrement des constantes de dissociation). » Cfr. NERNST, *ouv. cit.*, p. 370.

Point d'ébullition. Pour les hydrocarbures de la série des corps gras qui ne diffèrent l'un de l'autre que par un chaînon CH_2, on a pu aussi déter-

constantes *c* sont de caractère complètement constitutif... On n'a pas trouvé jusqu'ici de relation générale entre cette constante et la constitution chimique des composés » [1]).

Que des ajoutes successives d'un chaînon CH_2 à des corps de constitution chimique semblable, déterminent dans la rotation magnétique du composé des modifications exprimables par la loi additive, c'est là un fait naturel qui pouvait être l'objet des prévisions scientifiques. On ne voit pas, en effet, pourquoi des causes équivalentes devraient produire des effets différents, à moins que la constitution même du corps auquel se font ces ajoute, ne modifie l'effet produit : l'expérience confirme cette réserve.

Le magnétisme moléculaire, c'est-à-dire le magnétisme spécifique rapporté à celui de l'eau pris comme unité et multiplié par le poids moléculaire, a pu être calculé par sommation des *magnétismes atomiques* convenablement choisis : il s'est montré nettement additif. Mais il subit lui aussi, dans une certaine mesure, l'influence de la constitution du corps, en ce sens que la présence de doubles liaisons dans la molécule paraît augmenter le diamagnétisme [2]).

Absorption de la lumière. « Le pouvoir absorbant des substances varie avec leur nature entre des limites très écartées et de la façon la plus diverse. » Une modification légère de la structure moléculaire peut même entraîner une variation con-

miner d'une manière approximative l'élévation du point d'ébullition produite par l'ajoute successive d'un chaînon CH_2. Il serait cependant faux de dire que l'élévation est régulièrement la même pour chaque ajoute ; elle subit au contraire des variations parfois importantes.

Point de fusion. Le même calcul a été fait pour le point de fusion. Or, à ce point de vue, on constate des différences considérables entre les résultats des ajoutes successives d'un chaînon CH_2, quand il s'agit de la série des acides gras, tandis qu'une régularité plus accentuée se manifeste dans la série des hydrocarbures. Cfr. NERNST, *ouv. cit.*, pp. 378-380.

[1]) OSTWALD, *ouv. cit.*, p. 121.

[2]) NERNST, *ouv. cit.*, pp. 365-366.

sidérable de la faculté d'absorption [1]. Cette propriété ne présente pas de caractère additif.

Propriétés spectrales. « Que chaque espèce de molécules, atome isolé ou combinaison chimique, ait son spectre particulier, c'est, dit M. Nernst, ce dont on ne peut douter, mais, ajoute-t-il, ce n'est que rarement que l'on peut répondre avec certitude à la question de savoir, à quelle espèce de molécules correspond un spectre observé » [2]. On constate en effet que le spectre d'un même élément subit des variations plus ou moins grandes avec la température et la pression.

L'affinité chimique. Cette propriété est certainement la plus importante de toutes les propriétés chimiques de la matière. C'est elle surtout qui ; même chez les partisans du mixte-agrégat, sert de base à la classification et à la distinction des corps simples.

Les affinités des éléments, dit-on, persistent dans le composé avec leur caractère distinctif ; les altérations qu'elles y subissent n'engagent que l'intensité de leur énergie.

Cette question est cependant beaucoup plus complexe qu'on ne le croit.

Examinons, par exemple, le sulfate de baryum $BaSO_4$. Les éléments dont il est constitué, le baryum, l'oxygène et le soufre, ont leur place en chimie, notamment les deux premiers, parmi les substances les plus actives. Leurs puissantes affinités peuvent se mesurer partiellement par l'énorme dégagement de chaleur qui accompagne leurs combinaisons. Par contre, le composé $BaSO_4$, issu de leur interaction, est le corps le plus inerte que l'on connaisse. Indifférent à l'égard des réactifs ordinaires et de la plupart des corps simples, il faut pour le tirer de son inertie naturelle, lui restituer en

[1]) Nernst, *ouv. cit.*, p. 389.
[2]) Id., *ouv. cit.*, p. 218.

partie l'énergie qu'il a perdue; et dans ce cas, il n'est encore susceptible que d'un très petit nombre de transformations directes. Voilà un premier fait : changement profond des affinités, indifférence complète substituée aux activités les plus intenses.

Les affinités n'ont pas changé, dit-on. L'oxygène du sulfate de baryum ne se combine à aucun corps pour lequel l'oxygène ordinaire n'a point de sympathie.

Admettons provisoirement cette assertion, et supposons que l'oxygène combiné n'a pas d'inclinations nouvelles. Il n'en est pas moins vrai qu'il témoigne actuellement d'une indifférence absolue à l'égard d'une multitude de corps compris cependant dans le cercle d'affinités de l'élément libre. Or, au point de vue de la spécificité de cette propriété, il importe peu que l'élément considéré gagne des affinités nouvelles ou perde une partie de celles qui le distinguent. L'importance du changement reste la même.

Ces affinités amoindries, ajoute-t-on, peuvent revivre.

Oui, à la condition de réintégrer les éléments dans leur état énergétique primitif, de leur restituer la chaleur ou l'électricité dont ils furent dépouillés [1]).

Sans doute, pour diminuer la haute portée de ce phénomène, on a soin d'invoquer l'influence de la température sur l'exercice de l'affinité. Aux très hautes températures on voit se combiner directement des éléments qui se séparent spontanément aux températures inférieures, tandis qu'aux très basses températures, les corps qui réagissent le plus vivement à la température ordinaire, comme la potasse et l'acide sulfurique, sont complètement inertes.

Ce fait n'infirme nullement notre conclusion. L'exercice de l'affinité chimique, comme de toute force d'ailleurs, est soumis à certaines conditions extérieures. Nous le concédons

[1]) Ostwald, *L'évolution d'une science, la chimie*, p. 15, Paris, Flammarion, 1909.

volontiers; seulement il ne s'agit pas ici de l'influence de ces agents extérieurs. Les différences que nous avons signalées se manifestent entre le sulfate de baryum et ses constitutifs isolés, les uns et les autres considérés à la même température thermométrique. Elles proviennent donc de l'état interne du composé. Or, bien que ramenés aux mêmes circonstances physiques de température et de pression, les éléments isolés et les mêmes éléments combinés ont des allures chimiques si différentes, que jamais on ne leur accorderait une même nature, si l'on ne parvenait à leur restituer, avant leur mise en liberté, ce que la combinaison leur avait enlevé.

Nous nous trouvons donc ici en présence d'une altération profonde et incontestable des affinités.

Il y a plus : à en croire nos adversaires, les éléments n'acquièrent jamais dans le composé d'affinités nouvelles.

Est-ce bien certain ? Bon nombre de faits ne semblent-ils pas établir de véritables changements, même dans l'orientation des affinités ?

L'azote n'a pas d'affinité pour l'acide chlorhydrique HCl et l'hydrogène n'en a pas davantage. Cependant, une fois unis, sous forme d'ammoniaque NH_3, ces deux corps se combinent vivement avec HCl et nous donnent le chlorure d'ammonium NH_4Cl.

Or, ce fait n'est pas un cas exceptionnel : l'ammoniaque se combine avec la multitude illimitée des acides minéraux et organiques.

Ainsi en est-il des autres éléments relativement aux composés ; très souvent les mêmes éléments qui n'ont, à l'état individuel, aucune affinité pour tel composé, manifestent au contraire une affinité très vive, lorsqu'ils sont combinés entre eux. L'oxygène n'a pas d'affinité pour l'hydroxyde de potassium KOH, mais combiné au carbone sous forme de CO ou de CO_2, il s'y unit facilement pour former un carbonate neutre ou acide.

Bien plus, même dans des combinaisons formées avec un

dégagement de chaleur relativement petit, les éléments peuvent exercer des fonctions où ils manifestent des affinités réellement nouvelles [1]), telles les fonctions de bases, d'acides, etc. : le soufre et l'hydrogène isolés n'ont pas de sympathie pour l'ammoniaque ; il en est tout autrement lorsqu'ils sont combinés sous forme d'acide sulfhydrique H_2S ; ces deux corps s'unissent spontanément et nous donnent NH_4HS ou $(NH_4)_2S$, le sulfhydrate ou le sulfure d'ammonium.

Notons qu'il ne s'agit pas ici d'une affinité latente développée par la chaleur ou d'autres agents physiques ; à dessein nous avons choisi des combinaisons réalisées à température ordinaire.

Autres propriétés. Quant aux autres propriétés physiques, tels la solubilité, le poids spécifique, l'état naturel, le point de volatilisation, la saveur, l'odeur, les propriétés acoustiques, la conductibilité électrique et calorifique, le pouvoir absorbant et émissif, etc., on peut affirmer qu'elles subissent en général des altérations profondes. Il suffit d'ailleurs, pour s'en convaincre, de comparer à ce point de vue les propriétés du chlorure de sodium NaCl et de ses constitutifs chlore et sodium, celles de l'eau et de ses composants oxygène et hydrogène, etc. [2]).

[1]) Bouty, *La vérité scientifique*, p. 308. Paris, Flammarion, 1908.

[2]) La question des relations entre les propriétés du composé et celles des constituants a été longuement traitée par M. Nernst dans son ouvrage de *Chimie générale*. D'accord en cela avec la plupart des chimistes, ce savant distingue trois sortes de propriétés : les propriétés additives, constitutives et molaires. Cfr. Nernst, *Traité de chimie générale*, p. 395.

On appelle *additives* celles qui semblent être la somme des propriétés inchangées des composants. A parler rigoureusement, dit-il, il n'y a que la masse ou le poids qui soit une propriété additive. Pour toutes les autres propriétés additives, on constate d'ordinaire certains écarts entre les propriétés individuelles des éléments et celles du composé qui les contient. Ces écarts, ajoute-t-il, se retrouvent aussi dans les mélanges, mais ils sont ordinairement moins considérables que dans les combinaisons chimiques, et il est probable que dans les cas où ces écarts paraissent plus importants, ils ont

187. 2° Résumé et conclusion de cette analyse. — En résumé, il n'existe qu'une seule propriété qui soit réellement additive, c'est le *poids* ou la quantité. Or, on ne peut tirer de ce fait aucune conclusion en faveur de la persistance des éléments dans le mixte, puisqu'il se justifie tout aussi bien dans l'hypothèse de l'unité essentielle du composé.

Même conclusion pour la *chaleur spécifique* ; sa dépendance évidente à l'égard du poids et partant de la matière première explique suffisamment sa persistance dans le mixte, quelle qu'en soit d'ailleurs la nature.

Comme principales propriétés additives, on cite encore : le *volume moléculaire*, la *réfraction moléculaire*, la *rotation magnétique du plan de polarisation*, le *magnétisme moléculaire*. Remarquons à ce sujet que d'après les chimistes les plus compétents en la matière, aucune de ces propriétés n'est rigoureusement additive. Dans tous les cas, on constate des écarts qui ne peuvent être mis au compte des erreurs d'expériences.

pour cause certaines combinaisons chimiques produites au sein du mélange. « Ceci n'a rien de surprenant, car l'influence réciproque des propriétés doit être beaucoup moindre dans le *simple rapprochement* qui forme le mélange physique que lorsque les atomes sont réunis en une combinaison chimique. »

On appelle *constitutives* les propriétés qui dépendent de la constitution même du composé. Cfr. OSTWALD, *Abrégé de chimie générale*, p. 105. Paris, Carré, 1893. Elles ne représentent plus la moyenne des propriétés des éléments constitutifs. « La façon dont les atomes s'influencent mutuellement dans la combinaison dépend, dit encore M. Nernst, de leur mode de liaison, c'est-à-dire de leur constitution et de la configuration du composé. » L'absorption de la lumière, l'activité optique, le pouvoir rotatoire, le point de fusion comptent parmi les propriétés constitutives les mieux caractérisées.

Il est une troisième catégorie de propriétés appelées, d'ordinaire, propriétés *molaires*. Celles-ci ne dépendent ni de la nature des atomes de la molécule, ni de leur mode d'enchaînement, mais du poids total des molécules et de leur nombre. Un même nombre de molécules gazeuses, quelles que soient leur nature et leur grandeur, détermine une même pression dans les mêmes conditions physiques. De même, la pression osmotique dans une solution est proportionnelle au nombre des molécules dissoutes et ne dépend aucunement de leur nature. Certains auteurs, entre autres M. Delbet, donnent à ces propriétés le nom de propriétés *colligatives*. Cfr. DELBET, *La science et la réalité*, p. 305. Paris, Flammarion, 1913.

Pour certaine propriété, tel le magnétisme moléculaire, les changements apportés par la combinaison sont peu profonds. Pour les autres, nous avons vu dans quelles limites restreintes et avec quelles importantes réserves on les dit additives.

Par contre, les propriétés spectrales, la constante diélectrique, la réfraction électrique, l'absorption de la lumière sont beaucoup plus favorables à l'hypothèse de l'unité du mixte qu'à l'hypothèse contraire.

Les *affinités chimiques* sont soumises à des changements profonds et voient même se restreindre ou s'étendre leur champ d'action.

Enfin, tout un groupe d'autres propriétés physiques sont susceptibles d'altérations tellement sensibles qu'elles tombent sous les prises de l'observation directe.

En général, il est donc permis d'affirmer qu'au cours des réactions chimiques les propriétés des éléments subissent, pour la plupart, des changements notables.

Tel est aussi l'avis de M. Ostwald, l'un des chimistes qui aient le mieux étudié les propriétés des composés et leurs relations avec celles des éléments composants. « L'hypothèse atomique, dit-il, présente une difficulté essentielle qui n'avait pas échappé à Boyle. Si les atomes restaient inaltérés dans leurs combinaisons, il serait naturel que les propriétés des combinaisons fussent les sommes ou les moyennes valeurs convenablement formées des propriétés des éléments. Boyle avait déjà tiré cette conclusion de l'hypothèse qu'il acceptait, car à plusieurs reprises, il s'étonne que les phénomènes chimiques réels ne soient pas conformes à cette vue. Il est surpris, par exemple, que les propriétés si frappantes des acides et des bases disparaissent quand ces corps s'unissent pour former un sel.

« Cette difficulté de l'hypothèse atomique n'a pas encore été écartée jusqu'à présent, mais nous nous sommes entre-temps si bien habitués à cette contradiction, qu'elle ne nous gêne plus guère. Nous nous contentons de considérations

générales : les propriétés des substances peuvent dépendre d'une façon quelconque des oscillations ou des mouvements variés des atomes, et par la combinaison de plusieurs atomes entre eux, ces mouvements peuvent changer. Mais par ces considérations on n'a pas encore trouvé de résultats exacts ou généraux » [1]).

Ailleurs, il écrit : « On dit, d'ordinaire, que les éléments persistent dans les composés. Cette expression doit être prise, non point dans son sens obvie, mais dans un sens plus restreint. En général, les combinaisons chimiques s'accompagnent de changements notables des propriétés. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer d'une part le sodium et le chlore, et d'autre part, le sel de cuisine qui en résulte. Et comme chaque élément est déterminé par la somme de ses propriétés, il ne peut être question, si l'on se place au point de vue des propriétés, de la persistance des éléments dans le composé chimique. Bien plus, cette persistance consiste exclusivement dans la possibilité pour l'élément de pouvoir réapparaitre au sortir de ses combinaisons en quantité inchangée » [2]).

Malgré les travaux entrepris jusqu'ici au sujet des propriétés des composés, M. Bouty, qui certes ne manque pas de compétence en la matière, ne croit pas davantage à l'invariabilité des propriétés essentielles des atomes.

« Au fond, écrit-il, qu'est-ce qui peut nous autoriser à dire que le chlore et l'hydrogène subsistent dans l'acide chlorhydrique ? Je sais bien que, de fait, on peut avec de l'acide chlorhydrique régénérer du chlore et de l'hydrogène, mais seulement en restituant de l'énergie. Puisque les propriétés de l'acide chlorhydrique diffèrent totalement de celles de l'hydrogène et du chlore séparés ou mêlés ensemble, j'ai le droit de

[1]) Ostwald, *L'évolution d'une science, la chimie*, p. 15. Paris, Flammarion. 1909.

[2]) Id., *Vorlesungen über Naturphilosophie*. S. 287. Leipzig. Veit, 1902.

considérer cet acide comme une matière homogène au même titre que ses constituants » [1]).

« Lorsqu'un métal réagit sur un métalloïde, écrit M. Nernst, il se forme quelque chose de nouveau et de particulier. Une substance telle que le chlorure de sodium présente les plus grandes différences avec ses composants » [2]).

188. Instance. — La loi additive, il est vrai, ne se vérifie pas pour toutes les propriétés des composés. Mais les écarts que l'on constate ne se rencontrent-ils pas aussi dans les mélanges, où, tous en conviennent, les composants conservent leur individualité respective ?

189. Réponse. — Il est indéniable que dans le simple mélange, les propriétés des constituants subissent parfois certaines altérations. Mais, de l'aveu des chimistes, ces altérations sont, en général, beaucoup moins considérables que dans les combinaisons, et là où elles semblent d'une plus grande importance, on peut souvent y découvrir une influence chimique. « Qu'il y ait fréquemment, dit M. Nernst, surtout lorsque l'eau est l'un des liquides, une action chimique, c'est-à-dire formation de nouvelles molécules ou décomposition de molécules existantes, c'est ce qui est maintenant hors de question, et on sait aussi que ces réactions sont le plus souvent incomplètes... Peut-être pourrait-on soutenir que lorsque les propriétés du mélange s'écartent de la moyenne de celles des composants, une action chimique est vraisemblable, et que dans de tels mélanges on peut constater un certain parallélisme entre les écarts des diverses propriétés » [3]).

Ailleurs, il écrit encore : « Les propriétés physiques d'un mélange de deux gaz sont intermédiaires entre celles des

[1]) Bouty, *La vérité scientifique*, p. 308. Paris, Flammarion, 1908.
[2]) Nernst, *Traité de chimie générale*, t. I, p. 461. Paris, Hermann, 1911.
[3]) Id., *ibid.*, t. I, pp. 117-118. Paris, Hermann, 1911.

composants, tandis que celles d'une combinaison de deux gaz sont très différentes à divers points de vue » [1]).

§ 4

Arguments dont peut se réclamer la deuxième opinion

190. Argument tiré de la finalité immanente des êtres corporels. — La finalité immanente a toujours été, pour Aristote [2]) et pour tous ceux qui plus tard partagèrent ses idées, la preuve la plus décisive et la plus manifeste de sa théorie cosmologique.

La nature entière, disait le Stagirite, se trouve ordonnée. Tout y a sa place marquée et son rôle à remplir. Chaque être tend d'une manière stable vers un but déterminé. Il faut donc qu'il y ait en lui un principe foncier d'inclination qui détermine ses notes spécifiques, fixe sa sphère d'action, règle les conditions, le mode et le sens de ses activités.

Mais la substance, d'elle-même inactive, ne peut atteindre ses fins naturelles sans le secours de puissances accidentelles émanées de son sein et dépositaires de ses énergies. C'est pourquoi tout corps est orné d'un certain nombre de qualités propres qui sont l'image fidèle de sa nature.

La finalité immanente implique de la sorte l'existence de puissances actives et passives, *appropriées* à chaque espèce et nécessairement inhérentes au fonds substantiel.

Pour Aristote, « c'est même cette corrélation constante entre l'essence de l'être, son opération et le terme auquel elle aboutit, qui constitue le caractère fondamental de la finalité : grâce à cette corrélation, le terme prend la valeur d'une fin vis-à-vis de la nature dont il tire son origine » [3]).

[1]) NERNST, *ouv. cit.*, p. 400.

[2]) ARISTOTELES, *Physicorum*, Lib. II, c. 8. Édit. Didot. II vol. Paris, 1883.

[3]) Cfr. MANSION, *Introduction à la physique aristotélicienne*, p. 140. Louvain. Institut supérieur de Philosophie, 1913.

Or, cette théorie, d'une portée capitale pour le péripatétisme, semble contredire les idées nouvelles sur la nature des composés inorganiques.

Les corps simples, dont on proclame hautement l'unité individuelle, ne donnent jamais naissance à une combinaison définie sans subir des modifications plus ou moins profondes, en rapport avec l'intensité de leurs affinités mutuelles. Ils se revêtent de propriétés nouvelles au triple point de vue chimique, physique et cristallographique. En science, on donne même aux composés le nom d'*espèces,* tant leurs caractères sont distincts et permanents.

On apporterait de ce fait des milliers d'exemples. Chauffez modérément, dans un bocal, du mercure liquide et de l'oxygène gazeux. Bientôt le liquide et le gaz disparaissent comme tels et se transforment en une poudre rouge très dense, insoluble dans l'eau, qu'on appelle oxyde de mercure.

Dans cette intégration nouvelle, le mercure et l'oxygène sont physiquement méconnaissables, et l'amoindrissement considérable de leurs affinités fait soupçonner la profondeur des altérations subies. Aussi, désormais ce corps réagira comme une espèce nouvelle. Soumettez le à l'action du chlore, gaz verdâtre, irrespirable, presque insoluble dans l'eau, et des plus virulents. La poudre rouge disparaît graduellement et se métamorphose en une poussière blanche plus légère et très soluble, appelée chlorure de mercure. Le chlore s'est substitué à l'oxygène pour constituer un composé radicalement différent du précédent sous le rapport des propriétés chimiques et physiques.

Ces transformations peuvent se multiplier à l'infini, et à chaque étape de son évolution, l'élément considéré, le mercure, prend une physionomie nouvelle, c'est-à-dire, les traits distinctifs du composé dont il fait partie.

A supposer, comme on le soutient, que le mercure conserve dans tous ces composés chimiques si divers son individualité propre, que la molécule de ces synthèses est un

agrégat d'atomes immuables, cet élément jouirait donc de l'aptitude étonnante à revêtir toutes les propriétés possibles des corps sans perdre sa nature distinctive. Il deviendrait une sorte de caméléon dont les métamorphoses toujours superficielles suivraient les caprices des circonstances. Ainsi en sera t-il de tous les corps simples, car tous sont susceptibles de nombreuses évolutions.

Or, que devient, dans cette hypothèse, la connexion nécessaire, intrinsèque, entre les propriétés d'un être et sa nature, connexion si impérieusement réclamée par le fait de la finalité ? Où trouver encore l'appropriation réelle des puissances à la nature de l'être, si celui-ci n'a plus d'autre destinée que de servir de substrat indifférent aux multiples modifications que les circonstances viennent y réaliser ? [1])

[1]) « Il ne nous paraît pas, écrit Domet de Vorges, que le principe de finalité ou l'harmonie de la doctrine soient compromis parce qu'il y aurait moins d'espèces philosophiquement spécifiques qu'on ne l'avait cru. Le point fondamental est de savoir si les propriétés des êtres sont réellement irréductibles à des propriétés plus profondes... Pour les propriétés de la matière, la philosophie ne peut rien affirmer, croyons-nous, sur un fondement qu'on ne puisse contester. » Cfr. *Annales de philosophie chrétienne*, 1898-1899, t. XXXIX, p. 462.

La critique de notre contradicteur a plus d'un point faible.

D'abord, il nous semble très peu scientifique de réduire à des propriétés plus profondes, absolument inconnues jusqu'ici, les forces connues de la matière. Pour notre part, nous ne connaissons pas un fait qui nous autorise à supposer l'existence de ces principes cachés dans les profondeurs de l'être. Cette hypothèse est pour le moins gratuite.

En second lieu, loin d'y voir une question fondamentale, nous croyons que, dans le cas présent, il est inutile de s'en préoccuper. Que les propriétés constatées soient primordiales ou non, il est indéniable qu'elles subissent des modifications considérables à chaque étape de l'évolution de la matière. Or, si un même corps simple, en passant par des milliers de composés divers, peut être le sujet de milliers d'altérations les plus disparates sans changer jamais sa nature intime, quelles seront donc les propriétés manifestatives de la nature ? Les propriétés des éléments à l'état de liberté, aussi bien que les propriétés modifiées au cours des réactions chimiques, n'auront aucun lien nécessaire avec le fonds substantiel, puisque l'élément se montre indifférent à leurs changements.

Les forces primitives plus profondes, dit-on, restent inchangées. Erreur

Pour éviter ces conséquences, veut-on diminuer l'importance des changements subis par les corps simples au cours de leur évolution progressive ; dire, par exemple, que les propriétés des substances élémentaires sont seules vraiment spécifiques, et n'accorder à celles des composés qu'un caractère transitoire ?

Les faits eux-mêmes protestent contre pareille interprétation. Comme nous l'avons montré plus haut, si certaines propriétés ne subissent que des changements superficiels, d'autres, au contraire, très nombreuses et des plus importantes, telles, notamment, les affinités chimiques, se trouvent notablement altérées par la combinaison. « Dans les exemples précédents, écrit le P. De Munnynck, on voit que les propriétés essentielles des éléments en combinaison sont totalement modifiées et que les opérations de chaque atome sont solidaires de tous les atomes réunis dans la molécule. Il n'en faut certes pas davantage pour conclure à une transformation essentielle des composants » [1]).

Au surplus, dans l'hypothèse où les qualités acquises par les corps aux différents stades de leur évolution fixeraient simplement les étapes de transition, certains éléments n'auraient jamais de qualités conformes à leur nature. On sait en effet que, pour bon nombre de corps simples, l'état de

manifeste ; car toutes les énergies visibles du corps, fussent-elles déterminées par le concours d'autres énergies placées à l'arrière-plan, ne sauraient être altérées et déprimées sans que les énergies concourantes en éprouvassent le contre-coup. Le nier reviendrait à doter les êtres de propriétés profondes complètement inutiles. A quoi serviraient-elles, si elles ne prennent jamais part aux échanges d'activités dont le monde est le théâtre ?

La perte de chaleur et d'électricité qui accompagne la combinaison, se fait donc incontestablement à leurs dépens, et dès lors, notre conclusion garde toute sa valeur.

[1]) De Munnynck, *Notes sur l'atomisme et l'hylémorphisme (Revue thomiste*, 1897), p. 588.

combinaison est tellement naturel qu'on ne les rencontre point en liberté [1]).

191. Objection. — La finalité immanente des éléments a pour conséquence, dit-on, l'unité essentielle des composés. En d'autres termes, si l'union des éléments constitutifs était purement accidentelle, le composé ne serait plus la fin naturelle et intrinsèque des masses élémentaires, et par suite, la constance de ses propriétés caractéristiques deviendrait inexplicable.

Cette conclusion paraît injustifiée. Il ne répugne nullement que les éléments tendent, en vertu d'une inclination intrinsèque, à s'unir accidentellement, c'est-à-dire à modifier plus ou moins leurs propriétés sans changer leur être individuel, et même à réaliser ces altérations mutuelles suivant des lois fixes, bien déterminées qui sont elles-mêmes fonction de la finalité immanente. Dans cette hypothèse, les composés seraient encore des espèces réelles mais au sens large que leur attribuent les sciences physico-chimiques [2]). Et leur fixité comme aussi leur constance se comprendraient tout aussi bien que dans l'hypothèse de l'unité essentielle.

[1]) Le R. P. Schaaf rétorque l'argument comme suit : si les éléments ne conservent pas dans le mixte leur forme substantielle, ils se trouveront dans une condition encore moins avantageuse, puisqu'ils ne posséderont jamais leur être substantiel propre. — *Institutiones cosmologicae*, p. 360, Romae, 1907.

Cette critique est une critique à côté. Il n'y a aucun inconvénient en effet, à ce qu'un élément, destiné à faire toujours partie d'un composé, n'y trouve qu'une existence virtuelle et des propriétés en rapport avec ce mode d'existence. Cet état sera pour lui un état absolument normal. Mais il est inadmissible, au contraire, qu'un élément, conservant son être substantiel, n'ait jamais les propriétés naturelles que réclame cet être, ou qu'il s'accommode de toutes les propriétés imaginables. Pareil état lui serait antinaturel. D'évidence, cet argument suppose que la combinaison a pour résultat des changements notables dans les propriétés des éléments constitutifs du mixte.

[2]) Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, p. 357. Romæ, 1907. — Charousset, *Le problème métaphysique du mixte (Revue de philosophie*, 1903), pp. 680 et suiv.

192. **Réponse.** — Sans doute, pour avoir rejeté l'unité substantielle du mixte, les partisans de la distinction spécifique des éléments ne doivent point, du même coup, livrer aux caprices du hasard tous les changements dont la nature est le théâtre.

Bien plus, à ne considérer que tel ou tel composé dans ses relations avec ses générateurs immédiats, il n'est même pas toujours évident que la finalité immanente ne puisse se concilier avec l'hypothèse du mixte agrégat.

Mais ce que l'on ne comprend plus, c'est qu'un même corps, tel le carbone, puisse faire partie successivement des deux cent mille composés que compte actuellement la chimie organique, subir toutes les vicissitudes de cette évolution si compliquée, concourir aux fonctions chimiques les plus diverses, et conserver intactes cependant sa nature essentielle, ses affinités caractéristiques et l'ensemble des propriétés physico-chimiques qui en sont l'expression. Si, malgré tous les changements réalisés par le chimiste ou produits par l'activité spontanée des cinq ou six corps simples qui donnent naissance à la multitude des composés organiques, le décor accidentel du carbone n'a pas encore été suffisamment modifié pour en déterminer la transformation, on se demande, et à bon droit, à quoi se réduit cette connexion nécessaire entre l'être et ses propriétés distinctives, connexion si impérieusement exigée par la finalité immanente.

Car, redisons-le, pour Aristote, saint Thomas et les principaux scolastiques, la finalité immanente est avant tout une juste harmonie entre le fonds substantiel d'un être et ses propriétés, une adaptation réciproque si intime que les unes soient l'épanouissement, l'efflorescence naturelle de l'autre, une détermination enfin dans la manière d'être et d'agir qui a sa source et sa mesure première dans la substance même de l'être.

Entre la finalité ainsi entendue et la possibilité illimitée des changements admise par nos adversaires, il y a donc, à notre avis, une opposition radicale.

D'autre part, supprimer la finalité intrinsèque, c'est supprimer l'unique cause explicative de la *constance* et de la *stabilité* des composés.

« La stabilité de ces prétendus agrégats et leur incontestable unité relative, écrit le R. P. De Munnynck, sont bien encombrantes pour qui n'accepte pas l'unité substantielle du composé » [1]).

193. **Instance**. — A en croire plusieurs chimistes de marque, notamment M. Nernst [2]), les forces chimiques sont d'une autre nature que les forces physiques. Qu'y a-t-il donc d'étonnant que, sous l'empire de pareilles énergies, les éléments réalisent des unions accidentelles très différentes des unions physiques ordinaires ? Qu'y a-t-il d'étonnant que ces unions revêtent des caractères nouveaux et réellement propres, soient soumises, par exemple, à des lois de poids ou de volume, témoignent de changements plus profonds, offrent en général plus de stabilité? L'entrée en scène de cette cause nouvelle ne nous permet-elle pas de concilier la finalité intrinsèque des éléments et leur invariabilité essentielle dans le mixte ?

194. **Réponse**. — Au point de vue exclusif de la finalité, il importe peu que les forces chimiques s'identifient avec les énergies physiques ou s'en distinguent essentiellement. Nous n'avons à considérer ici que le seul fait des changements successifs subis par un même élément au cours de ses diverses combinaisons, quelle qu'en soit d'ailleurs la cause réelle, immédiate Ces altérations sont-elles compatibles avec les exigences des natures spécifiques? telle est la seule question à résoudre actuellement. L'hypothèse de la spécificité des forces chimiques est donc non-avenue.

[1]) De Munnynck, *Notes sur l'atomisme et l'hylémorphisme (Revue thomiste*, 1897), p. 586.

[2]) Nernst, *Traité de chimie générale*, vol. I, pp. 41-320 et passim. Paris, Hermann, 1912.

Il y a plus ; cette hypothèse, loin d'infirmer notre opinion, vient lui donner une confirmation inattendue.

Si, comme nous le soutenons, la combinaison chimique est un phénomène qui engage la substance même des êtres, il est naturel, pour ne pas dire nécessaire, que des énergies nouvelles, distinctes des énergies physiques ordinaires, interviennent pour le réaliser. La distinction profonde des effets nous laisse naturellement soupçonner la distinction des causes.

195. Deuxième argument, tiré de l'unique critérium de spécification en usage dans le monde inorganique. — Pour atteindre la nature intime des êtres, une seule voie s'offre à notre intelligence : l'étude de leurs traits distinctifs, de leurs manifestations accidentelles. Telle est en fait l'origine de toutes les classifications établies par le philosophe et le savant.

Ce procédé, disent les adversaires de l'unité essentielle des mixtes inorganiques, nous conduit à la distinction spécifique des substances élémentaires. Mais pareille conclusion ne peut s'affirmer des composés chimiques : leurs propriétés, quelles qu'elles soient d'ailleurs, ne sont point des signes révélateurs d'une nature nouvelle.

Eh bien ! c'est justement cette réserve qui nous paraît inadmissible.

Les composés, nous l'avons dit, possèdent tout aussi bien que les substances élémentaires un signalement scientifique qui nous permet de les distinguer sûrement. Chacun d'eux a sa forme cristalline spécifique, des qualités optiques, électriques, calorifiques propres, des affinités chimiques nettement définies ; et sous le rapport de la stabilité, ces propriétés ne le cèdent en rien aux propriétés des éléments [1]).

[1]) Selon Domet de Vorges, cette critique ne serait pas fondée. « On affirme, dit-il, que dans l'eau il y a des propriétés réellement nouvelles par

D'ailleurs, pour mettre en évidence l'illogisme de cette exception, il nous suffira, croyons-nous, d'étudier dans le détail de ses manifestations l'une des propriétés les plus saillantes de la matière, l'affinité chimique.

D'après plusieurs adversaires de notre opinion, notamment le P. Schaaf, il y a lieu d'établir, non seulement entre les *substances* des éléments, mais entre leurs groupes de *propriétés*,

rapport à l'oxygène et à l'hydrogène qui la constituent. Jamais on n'a essayé de montrer que ces propriétés sont vraiment et intrinsèquement nouvelles et ne peuvent pas être la résultante du concours de certaines propriétés plus profondes. » Cfr. *Annales de philos. chrét.*, t. XXXVIII, avril-septembre 1898, p. 695.

M. de Vorges, sans s'en douter, déplace la question.

Il ne s'agit pas de savoir si les propriétés des éléments sont réellement remplacées dans le composé par des propriétés nouvelles, mais de montrer qu'elles y ont subi des altérations profondes. Or les dégagements de chaleur, de lumière, d'électricité et les phénomènes mécaniques qui accompagnent la combinaison prouvent d'une manière évidente l'existence de ces modifications ; ils nous en donnent même une mesure exacte. Ce fait suffit pour établir notre conclusion.

Les scolastiques que nous combattons ici, sont unanimes à placer une distinction spécifique entre les corps simples de la chimie. Tous ne soutiennent point cependant que chacune de ces substances élémentaires possède des propriétés spécifiques absolument étrangères aux autres espèces. Pour plusieurs, la seule distinction constatable se traduit par des différences quantitatives, par des conditions spéciales d'activité, par un ensemble de caractères fixes, toujours les mêmes pour une espèce donnée. En un mot, la constance des différences quantitatives a sa raison d'être dans une diversité de nature substantielle. Telle est aussi, croyons-nous, la conception vraie de la distinction spécifique des corps simples.

Quoi qu'il en soit, dès là qu'on observe entre les composés et leurs générateurs une diversité de propriétés tout aussi grande et aussi stable qu'entre les corps simples eux-mêmes, le critérium de spécification doit s'appliquer aux uns et aux autres. Il faut regarder le composé comme une espèce nouvelle ou se prononcer pour l'homogénéité essentielle de toutes les substances élémentaires.

Quant à l'hypothèse d'une réduction des propriétés sensibles à des qualités plus profondes et invisibles, elle est dénuée de tout fondement scientifique et sans valeur au point de vue de la question qui nous occupe. Voir la note de la p. 328.

une distinction réellement spécifique, qui se manifeste surtout, dit-on, dans les affinités chimiques.

Or, sur quoi s'appuie cette distinction spécifique des affinités ?

Est-ce sur la différence d'intensité de leur énergie ?

Dans ce cas, pourquoi ne pas établir cette distinction entre le baryum à l'état d'élément et le même baryum engagé dans le sulfate $BaSO_4$? Entre ces deux états, n'y a-t-il pas toute la distance qui sépare l'élément le plus énergique, capable de décomposer l'eau à température ordinaire ou même de désagréger la plupart des composés chimiques, et l'élément le plus inerte, réfractaire à toute réaction ? Cette différence d'énergie ne dépasse-t-elle pas considérablement celle que l'on peut constater entre les dix ou douze espèces élémentaires qui constituent la famille des magnésiens ?

Veut-on choisir pour base de spécification l'extension de l'affinité ou la grandeur du cercle d'éléments sympathiques ?

L'expérience le prouve, il arrive très souvent, que des éléments, une fois engagés dans une combinaison, ne témoignent plus aucune sympathie pour d'autres corps avec lesquels ils réalisent, à l'état libre, des unions très naturelles. Par contre, des éléments, indifférents à l'égard de certains composés, s'y combinent vivement s'ils se sont au préalable associés entre eux. D'après les cas, la combinaison peut donc resserrer ou étendre notablement les limites naturelles de l'affinité.

Enfin, préfère-t-on considérer surtout, dans la détermination des affinités chimiques, les conditions d'exercice ?

Mais qui donc ignore que la différence de ces conditions est bien souvent beaucoup plus sensible entre l'état d'isolement et l'état de combinaison d'un même corps simple, qu'entre deux corps simples d'espèce différente ?

L'antique critérium perd donc sa valeur, ou son application à l'ensemble des corps du monde minéral s'impose de toute nécessité. Il est manifestement illogique, dit encore le R. P. De

Munnynck, de défendre la distinction spécifique des corps simples et de ne pas l'admettre pour les corps composés [1]).

196. **Objection**. — Y a-t-il une échappatoire à cette conclusion ? Nous n'en voyons qu'une seule : la négation des changements réalisés par la combinaison dans les masses combinées, ou plutôt l'hypothèse de l'enchevêtrement des propriétés atomiques. De fait, bien des hommes de science y ont eu recours.

On a tort de croire, dit-on, que les métamorphoses chimiques soient aussi profondes qu'elles le paraissent, et que des propriétés vraiment nouvelles affectent les corps combinés. En réalité, les propriétés des substances réagissantes se conservent au sein même des synthèses les plus intimes. Seulement, par suite de l'agencement interne des atomes, de leur étroite connexion, les puissances ne peuvent plus se manifester comme à l'état de liberté ; et pour nous qui ne voyons que l'écorce des choses, il n'y a plus de sensible que la résultante de leurs actions mutuelles.

Dès lors, ou ces puissances internes agissent dans le même sens, se fortifient, et nous attribuons au composé une recrudescence d'énergie. Ou bien, elles se neutralisent, et dans ce cas, nous sommes tentés de les croire amoindries ou même remplacées par des puissances d'ordre inférieur. Ce qui se produit dans les énergies respectives des atomes a son contrecoup dans les autres accidents, et l'illusion devient complète.

Un regard assez pénétrant pour atteindre les atomes enchaînés dans les édifices moléculaires, y découvrirait donc toutes les propriétés natives des éléments et la raison intime de notre inéluctable illusion.

Telle est l'objection.

Un simple fait, déjà mentionné, suffit à la résoudre.

En règle générale, les corps qui se combinent directement

[1]) Cfr. De Munnynck (*Revue thomiste*, 1911), p. 150.

donnent naissance, par leur action mutuelle, à un dégagement de chaleur. De même, la plupart des actions chimiques s'accompagnent de manifestations électriques. Cette chaleur dégagée, cette électricité produite, proviennent évidemment des masses réagissantes. Elles constituent pour elles une perte réelle, comme elles sont un gain effectif pour les corps ambiants qui, sous l'influence de ces énergies nouvelles, se dilatent, se transforment à leur tour et se livrent à des évolutions multiples.

Dans un grand nombre de cas, cette perte est énorme. De là un affaiblissement considérable des énergies des corps combinés. Aussi n'est-il pas rare que des composés, constitués d'éléments de très grande affinité, soient frappés, à la suite de ce grand dégagement de chaleur et d'électricité, d'une complète inertie.

Tel est le cas, nous l'avons dit, du sulfate de baryum ($BaSO_4$). Ses éléments comptent parmi les corps les plus actifs. Lui-même, au contraire, se montre réfractaire aux sollicitations de la plupart de nos réactifs généraux.

Puis donc que les faits eux-mêmes attestent une perte réelle et considérable d'énergie éprouvée par les atomes combinés, l'hypothèse qui place, soit dans un certain enchevêtrement des mouvements atomiques, soit dans une mutuelle neutralisation des énergies internes, la cause des propriétés nouvelles du mixte, cette hypothèse, disons-nous, est manifestement inacceptable [1]).

Le contester serait d'ailleurs contredire au principe de la conservation de l'énergie [2]).

Au lieu de considérer l'affaiblissement du pouvoir réactionnel des éléments, veut-on rechercher l'origine des orien-

[1]) OSTWALD, *L'évolution d'une science, la chimie*, p. 15. Paris, Flammarion, 1909. — *Vorlesungen über Naturphilosophie*, S. 287. Leipzig, Veit, 1902. — BOUTY, *La vérité scientifique*, p. 308. Paris, Flammarion, 1908. — NERNST, *Traité de chimie générale*, t. I, p. 461. Paris, Hermann, 1911.

[2]) Cfr. tome I, n. 109, pp. 193 et suiv.

tations nouvelles de leurs affinités — fait si fréquent en chimie — il est clair que des deux hypothèses, l'une, des changements réels, intrinsèques aux atomes, l'autre, d'un simple agencement nouveau de mouvements préexistants, la première s'imposera avec la même rigueur.

197. Troisième argument. Cette conception du règne minéral brise l'unité et l'harmonie de la théorie scolastique. — Conçu à la manière des anciens scolastiques, le monde matériel nous apparaît comme un chef-d'œuvre d'unité et d'harmonie.

Un premier fait qui frappe d'admiration, c'est cette gradation d'êtres qui s'élèvent de l'atome à l'homme, intermédiaire entre le monde des esprits et celui de la matière.

Dans le règne inorganique, au delà des substances élémentaires se rencontre une multitude innombrable de composés qui, par leur complexité toujours croissante et la richesse de leurs activités, forment les divers degrés d'une échelle continue. Là, les perfections essentielles se suivent de si près, et avec un ordre si régulier, qu'il nous est difficile d'y découvrir une lacune ou un vide à combler.

Dans les deux règnes de la vie organique, celui des plantes et des animaux, la gradation n'est pas moins frappante. Que de milliers d'espèces échelonnées entre les infiniment petits que nous révèle le microscope, et les grands carnassiers, entre l'algue rudimentaire et le chêne de la forêt !

Que si, au lieu de contempler le monde dans son état statique, nous voulons fixer notre attention sur les phases de son évolution, un autre fait tout aussi digne d'intérêt s'offre à nous : c'est le travail d'unification progressive auquel se livre la nature chaque fois qu'il s'agit d'élever un être à un degré supérieur de la hiérarchie naturelle.

Combien lente, en effet, cette élaboration qui doit transformer les substances élémentaires en matière directement assimilable par la plante !

Les végétaux, on le sait, ne se nourrissent point de corps minéraux comme tels. D'autre part, ils n'ont pu trouver, au moins à l'origine, des matières organiques toutes formées. Qui les leur aurait fournies ? Mais ils possèdent dans leurs parties vertes la puissance de les fabriquer. Les organes à chlorophylle absorbent l'acide carbonique de l'air, l'unissent à l'eau et forment ainsi un composé ternaire que la polymérisation transforme en fécule et finalement en sucre. A son tour cette substance organique se modifie graduellement, s'associe aux corps minéraux fournis à la plante par l'absorption des racines ; et au terme de cette voie synthétique se réalisent les diverses substances albuminoïdes dont le végétal fait sa nourriture.

De son côté l'animal, plus élevé en perfection, emprunte aux plantes les principes nutritifs que celles-ci ont lentement élaborés, ou sacrifie à sa propre subsistance les tissus de ses congénères.

A chaque pas de ce processus dynamique se vérifie l'adage de l'École : une forme substantielle nouvelle ne peut naître que dans une matière prochainement apte à la recevoir, et prédisposée par une forme antérieure appropriée [1]).

Telles sont, dans leurs grandes lignes, la saisissante unité et les admirables harmonies de la nature envisagée à la lumière des principes généraux de la cosmologie scolastique.

Eh bien ! supprimez avec les tenants des doctrines nouvelles l'unité substantielle de tous les composés non doués de vie ; réduisez-les à des agrégats d'atomes transportables, sans altération essentielle, jusque dans le domaine des substances albuminoïdes qui forment la trame des êtres organisés. Que restera-t-il de ces grandes lois si visiblement consignées dans le livre de la nature ?

[1]) S. Thomas, Opusc. *De pluralitate formarum*. P. 3.

La première, ou la loi de la gradation continue, cesse de s'appliquer au monde minéral considéré dans son *état statique*.

Loin de se poursuivre par des transitions douces et à peine remarquées, des substances élémentaires à l'homme qui est le sommet de la création visible, cette gradation se trouve interrompue par une immense lacune interjetée entre les corps simples de la chimie et les organismes vivants du monde végétal.

Dans ce vaste domaine, en effet, où se rencontrent tant de milliers de composés divers, la matière conserverait toujours les imperfections de son état élémentaire, puisque, d'après l'hypothèse nouvelle, les corps simples demeurent inchangés au sein des édifices moléculaires. Ils n'abandonneraient leur état initial que pour être subitement élevés à cette perfection éminemment supérieure qui constitue la vie.

La seconde loi générale que les sciences biologiques mettent en lumière à chaque étape du *processus évolutif* de la matière animée, et que les anciens avaient déjà exprimée dans leur laconique formule « natura non facit saltus », cette loi, disons-nous, subit, elle aussi, une dérogation injustifiée.

Si l'élément garde imperturbablement, à travers toutes les synthèses de la chimie et jusqu'au sein des substances albuminoïdes, son individualité et sa nature propre, quelle adaptation naturelle à son état substantiel nouveau peut-il recevoir des multiples composés par lesquels il passe ? Au seuil du monde végétal et au moment d'être incorporée à l'être vivant, la matière élémentaire se trouvera-t-elle enrichie d'une seule perfection essentielle qui la prédispose à une activité vitale ? D'évidence, il y a là un saut brusque qui ne se rencontre jamais dans les élaborations toujours si patientes de la nature.

Le monde inorganique, interprété selon la conception nouvelle, nous apparaît donc dans un état d'isolement et d'exception.

198. Objection. — Cette preuve, dit-on, n'est pas péremptoire. Sans doute la matière minérale ou inorganique ne peut être élevée à l'état de matière vivante qu'après avoir été prédisposée à sa perfection nouvelle.

Mais cette prédisposition n'exige pas l'unité essentielle des substances destinées à faire partie de l'être vivant. A supposer même que les atomes conservassent leur être individuel aux différents stades de leur évolution inorganique, la complexité progressive des composés issus de leur union et le groupement de plus en plus riche des propriétés physico-chimiques, constitueraient encore une réelle préparation de la matière à son admission dans l'organisme, puisque ce sont les mêmes corps et les mêmes propriétés que nous y retrouvons [1].

199. Réponse. — Il reste vrai qu'au point de vue des perfections substantielles, les seules dont il est ici question, il y aurait entre la matière vivante et les composés les plus complexes de la matière minérale l'immense distance qui sépare le règne des êtres vivants, de l'atome du corps simple, c'est-à-dire de la particule la plus infime du règne inorganique.

En second lieu, il est difficile de comprendre pourquoi des atomes accidentellement réunis, même en nombre considérable, exigent, à un moment donné, comme forme naturelle, un principe vital, tandis qu'ils ont pu parcourir tous les degrés de l'évolution inorganique sans réclamer les formes beaucoup plus imparfaites des composés minéraux.

Enfin, on ne voit pas davantage comment, en l'absence de toute altération profonde des propriétés — telle est au moins l'opinion de nos antagonistes — le fait d'être en nombre plus ou moins grand prédispose chaque masse atomique inchangée à la réception de la forme spécifique de la plante.

Supposez, au contraire, qu'un état substantiel nouveau cor-

[1]) SCHAAF, *Institutiones cosmologicae*, p. 362. Romae, 1907.

responde à chacune des étapes de la matière, il devient naturel qu'au terme de la voie synthétique, la matière minérale, ayant atteint l'unité la plus haute qu'elle puisse atteindre sans se désagréger, exige une unité d'un genre nouveau où l'état normal sera tout juste l'équilibre instable, le mouvement immanent, en un mot, la vie.

On dira peut-être : quoi qu'on fasse, on ne supprimera jamais la différence d'ordre qui existe entre les deux règnes. Soit. Mais entre deux hypothèses, dont l'une conçoit cette distance aussi grande que possible, et dont l'autre la restreint à ses limites inévitables imposées par la nature respective des êtres, il y a de la marge. Et il est indéniable que la loi de continuité, si manifeste dans tous les domaines, se vérifie beaucoup mieux dans la seconde hypothèse que dans la première.

§ 5

Examen de l'opinion qui tend à concilier l'unité essentielle du mixte avec la persistance actuelle des éléments

200. **Exposé de cette opinion.** — La persistance dans le mixte de certaines propriétés plus ou moins caractéristiques des éléments, la réapparition intégrale et assurée du décor accidentel de chaque corps simple lors de la dissolution du composé quelle qu'en soit d'ailleurs la cause, enfin la difficulté d'expliquer l'origine des formes essentielles, tous ces faits ont déterminé plusieurs auteurs à tempérer la doctrine thomiste sur l'unité du mixte, de manière à concilier tout à la fois cette unité essentielle avec la pluralité actuelle des composants.

On peut, dit on, distinguer dans une forme sa réalité constitutive et son rôle de principe fixatif de l'espèce.

A vouloir maintenir dans le composé la *réalité* et la *fonction* des formes élémentaires, on supprime du même coup l'unité essentielle du composé : une pluralité d'êtres et d'espèces complètes ne sauraient constituer un seul et même être.

Mais pourquoi la réalité de la forme essentielle ne pourrait-elle être maintenue sans la fonction, sous l'empire d'une forme supérieure plus parfaite, telle par exemple, la forme du composé ou le principe de vie chez la plante ?

Aussi bien les formes élémentaires, destinées à élever la matière à des états de perfection supérieure, ne sont-elles pas naturellement susceptibles de recevoir des déterminations essentielles nouvelles, des perfectionnements intrinsèques, grâce auxquels elles pourront exercer une fonction commune plus haute sans modifier leur réalité native ?

Dans cette hypothèse, la reviviscence des formes essentielles n'est plus un mystère. Ayant conservé toute leur réalité, ces formes doivent, d'évidence, exercer à nouveau leur fonction dès qu'elles se trouvent soustraites au régime de la forme qui les supplante. Ainsi se résolvent les autres difficultés mentionnées plus haut.

201. **Critique.** — Cette opinion n'est pas neuve. S. Bonaventure, Alexandre de Halès et Scot en furent autrefois les partisans décidés. Elle a cependant rencontré peu de sympathie auprès des scolastiques modernes, bien qu'en ces dernières années, plusieurs lui témoignent moins de défiance. Pesch [1]), Willems [2]), Donat [3]) la tiennent pour probable. D'après le P. Lepidi [4]), « elle n'est pas évidemment fausse ». D'autres scolastiques, très nombreux d'ailleurs, la condamnent ouvertement. A citer notamment le P. Lehmen [5]) et Gutberlet [6]).

1) Pesch, *Institutiones metaphysicae specialis*, pp. 303-305. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1897.

2) Willems, *Institutiones philosophiae*, vol. II, p. 110. Treveris, Ex off. ad s. Paulinum, 1906.

3) Donat, *Cosmologia*, p. 148. Oeniponte, Rauch (Pustet), 1913.

4) Lepidi, *Elementa philosophiae christianae*, vol. III, pp. 48-52. Paris, Lethielleux, 1879.

5) Lehmen, *Lehrbuch der Philosophie*, II. B. *Kosmologie und Psychologie*, pp. 279-281. Freiburg im Breisgau, Herder, 1911.

6) Gutberlet, *Naturphilosophie*, p. 41. Münster, Theissing'sche Buchhandlung, 1894.

En somme, cet essai de conciliation s'appuie sur deux postulats : d'une part, la hiérarchie naturelle des formes essentielles, d'autre part, la distinction entre la réalité des formes et leur fonction.

Cette distinction est, on le comprend, de toute première importance dans la théorie nouvelle. Si la fonction de la forme n'est pas séparable, en fait, de la réalité de la forme, l'unité essentielle du mixte ou de l'être vivant n'est plus concevable : deux êtres complets, doués chacun d'une subsistance individuelle, ne peuvent constituer un seul et même être.

Examinons donc si pareille distinction est bien fondée.

Le pouvoir déterminant des formes essentielles rentre dans cette catégorie de causes, appelées causes formelles. Or, comment cette causalité s'exerce-t-elle ?

La forme essentielle déploie sa virtualité en se communiquant à la matière. Elle ne produit donc pas une réalité nouvelle, distincte d'elle-même, par laquelle le sujet récepteur deviendrait qualitativement autre ; pareil mode d'action caractérise la cause efficiente et ne peut en aucun cas appartenir à la cause formelle comme telle.

Le pouvoir déterminant, fixatif de l'espèce et de l'être, s'identifie donc complètement avec la réalité de la forme.

Il est, en un mot, cette réalité même simplement considérée comme imprégnant à la matière. Et comme la forme dépend essentiellement de son sujet récepteur pour exister, le concept d'une forme *réelle* est en tous points identique au concept d'une forme déterminante, c'est-à-dire d'une forme exerçant actuellement sa fonction.

Que l'on considère donc, soit la constitution même des formes essentielles, soit leur mode de causalité, soit leurs relations avec la matière, la distinction qui est le point cardinal de cette opinion, est, à notre avis, inintelligible.

Mais cette distinction entre la réalité et le rôle déterminant de la forme ne pourrait-elle pas devenir plus objective et plus réelle si l'on considérait la forme essentielle des éléments au

point de vue de ses destinées, ou sa manière d'être à l'égard des formes supérieures ?

Examinons la question sous ce nouvel angle.

Une forme supérieure, par exemple, celle du composé relativement aux formes des corps simples, ou le principe vital relativement aux formes minérales, une forme supérieure, dit-on, détermine un être nouveau et complet dans son espèce, malgré la persistance des formes subalternes, parce que ces dernières perdent, par le simple fait de leur surélévation à un état nouveau, leur pouvoir fixatif propre, c'est-à-dire la faculté de déterminer telle espèce complète inférieure et tel être subsistant. Ce pouvoir complétif substantiel appartient alors à la forme nouvelle du mixte ou du vivant.

Appliquons d'abord ces données au composé minéral.

De deux hypothèses, l'une. Ou bien les propriétés du mixte sont compatibles avec les natures respectives des éléments. Dans ce cas, la forme nouvelle qui viendrait se superposer à celles des individualités élémentaires est absolument inutile, ou plutôt sa réalisation n'est même pas possible, puisqu'une forme ne peut naître que dans un sujet prédisposé qui l'exige. Or, il est clair que cette forme commune nouvelle n'est pas exigée par des atomes inchangés.

Ou bien, seconde hypothèse, les propriétés du composé réclament une nature nouvelle.

Dans ce cas, pourquoi donc la réalité des formes élémentaires devenues incompatibles avec le nouvel état accidentel, et incapables partant d'en être la source, ne disparaît-elle pas en même temps que la fonction de ces formes, puisqu'en fait, fonction et réalité ne sont pour elles qu'une seule et même chose ?

Soit, dira-t-on, cette corrélation entre la forme essentielle, ses propriétés et l'existence substantielle devrait certes se maintenir si la réalité de la forme n'était intrinsèquement perfectionnée dans l'ordre même de la substance. Mais en réalité, elle l'est par la forme commune du mixte, et dès lors rien d'éton-

nant qu'il en résulte une nature nouvelle, un être nouveau où survivent les réalités et les effets des formes élémentaires.

D'abord, la forme substantielle est, par définition même, un acte qui détermine la substance et, par suite nécessaire, l'être lui-même. Or, nous ne comprenons pas qu'un acte qui, par sa nature, donne la dernière actualité dans l'ordre de l'essence, puisse constituer une véritable puissance vis-à-vis d'un acte du même genre. Et cependant, si l'on veut conserver l'unité de nature et d'existence du mixte, il faut bien que les formes élémentaires soient de vraies puissances à l'égard de la forme supérieure.

Les formes élémentaires, nous en convenons volontiers, sont des formes inférieures, comme d'ailleurs la forme du mixte est inférieure au principe de vie végétative, comme celui-ci à son tour est d'une perfection moins élevée que le principe de vie sensitive. Seulement, cette hiérarchie des formes ne change en rien le rôle des formes inférieures, pour la raison que ce rôle ou cette fonction leur est à toutes essentielle au même titre [1]). La forme élémentaire d'un atome détermine aussi bien la nature et l'être substantiel de cet atome que l'âme humaine détermine la perfection essentielle de l'homme.

Il y a plus ; la forme du mixte et les réalités des formes atomiques sont assurément de qualité différente. Cette distinction *spécifique* est basée non pas sur la fonction, mais sur la réalité intrinsèque de la forme d'où dérive la fonction.

[1]) S. THOMAS, Quaest. disp. *De spiritualibus creaturis*, a. 3. « Nullum individuum substantiae esset simpliciter unum. Non enim fit simpliciter unum ex duobus actibus, sed ex potentia et actu, inquantum id quod est in potentia, fit actu... Manifestum est autem quod quaelibet forma substantialis, quaecumque sit, facit ens actu, et constituit ; unde sequitur quod sola prima forma, quae advenit materiae, sit substantialis, omnes vero subsequenter advenientes sint accidentales. *Nec hoc excluditur per hoc quod quidam dicunt, quod prima forma est in potentia ad secundam ; quia omne subjectum comparatur ad suum accidens, ut potentia ad actum.* » Cfr. *De generatione et corruptione*, lect. 24 et 25. — *Summ. Theol.*, P. I, q. 76, a. 4, ad 4um. — *Cont. Gentes*, lib. 4, c. 35. — *De mixtione elementorum.* — SUAREZ, *Metaphys.* Disp. 15, sect. 10, n. 41.

Or, est-il réellement possible que les réalités des formes élémentaires, spécifiquement distinctes entre elles, et toutes actuelles, s'unissent intrinsèquement à la forme nouvelle pour constituer l'unique forme essentielle du mixte ? Pareille union est pour nous inconcevable.

Et qu'on ne dise pas que le principe spécifique du mixte entraîne, en s'unissant aux formes élémentaires, la disparition du caractère *spécifique* de ces formes ! La qualité d'une forme s'identifie avec la réalité de cette forme, en sorte que l'union intrinsèque des formes, indispensable à l'unité du composé, doit se faire entre des *actes* substantiels, *qualitativement* différents, et irréductibles entre eux !

Enfin, admettons même temporairement la possibilité de cette mystérieuse union. Qu'en résultera-t-il ?

On peut imaginer encore différentes hypothèses.

Ou bien la forme du mixte a pour unique fonction de donner une *existence* commune à tous les atomes qui y sont contenus. Supposition fausse. Aucune forme matérielle ne constitue d'elle-même un acte complet d'existence ; comment donc ces formes donneraient-elles au composé une perfection qu'elles ne possèdent pas ? D'ailleurs, même pour les philosophes qui admettent l'identité réelle de l'essence et de l'existence, la forme se présente avant tout comme un acte déterminant de l'essence ou de la nature. C'est donc sous cet angle qu'il faut d'abord la considérer.

Quel est donc son rôle au point de vue de la nature du mixte ? Nous avons le choix entre deux nouvelles hypothèses.

Ou bien, la forme substantielle du composé a pour mission exclusive l'unification des natures atomiques, et partant l'adaptation de ces natures à l'acte commun d'existence. Mais nous l'avons dit plus haut, si cette union n'introduit aucun changement qualitatif dans les atomes, s'il n'en résulte aucune propriété nouvelle, propre au mixte, cette forme commune n'a aucune raison d'être. Sans elle, chaque atome a déjà sa nature et son existence ; à quoi leur servirait cette fusion dans l'unité du mixte !

Ou bien, dernière hypothèse, la forme commune du composé a pour résultat l'apparition de propriétés spécifiques nouvelles.

Ces propriétés vont-elles simplement se superposer aux propriétés conservées des masses atomiques ? Nous aurons alors, dans un même atome, à côté de son décor accidentel ordinaire, un second groupe de caractères spécifiques, émanant l'un et l'autre du fonds substantiel ; ce qui revient à attribuer à chaque élément combiné deux natures ou deux espèces.

Suppose-t-on, au contraire, qu'une réelle fusion se produit entre les propriétés nouvelles du mixte et les propriétés caractéristiques des atomes, du même coup réapparaissent les inextricables difficultés que présentait tantôt la fusion des formes essentielles.

202. Instance. — Appliquée aux composés inorganiques, la théorie soulève des difficultés sérieuses. Mais ne paraît-elle pas beaucoup plus admissible dans les êtres vivants ? Là, en effet, nous nous trouvons devant un phénomène nouveau, absolument irréductible aux phénomènes de la matière brute, savoir, l'immanence, caractéristique de la vie. Là, toutes les activités physico-chimiques portent aussi cette marque commune, toutes aussi sont soumises à la même orientation. On est donc en droit de se demander, semble-t-il, pourquoi un seul et même principe de vie ne pourrait pas, en s'unissant aux atomes, leur imprimer une orientation foncière unique, sans détruire la réalité de leur forme et des propriétés qui en résultent [1]) ?

203. Réponse. — Que la convergence harmonieuse de toutes les activités de la plante vers un seul et même but interne, qui est le bien ou la conservation de l'être, révèle l'existence d'un principe foncier de vie, que ce principe essen-

[1]) Cfr. P. SCHAAF, *Institutiones cosmologicae*, p. 351. Romae, 1907.

tiel ait pour rôle spécifique l'orientation de tous les phénomènes dont la plante est le théâtre, nous l'admettons volontiers. Aussi, l'unité essentielle du végétal nous paraît un fait incontestable, et même plus sûrement établie que l'unité du mixte. Néanmoins, même dans l'interprétation de l'être vivant, la théorie se heurte, croyons nous, à la plupart des difficultés qu'a soulevées l'étude du mixte.

Dans les deux domaines, de la vie et de la matière minérale, nous ne voyons pas de place pour une distinction entre la réalité de la forme et sa fonction.

Dans les deux règnes aussi, la forme, qui est essentiellement un acte et même un acte ultime dans l'ordre de l'essence, se refuse à jouer le rôle de puissance à l'égard d'une autre forme du même genre.

Dans les deux règnes, la diversité spécifique des formes, et à plus forte raison, la diversité générique qu'il faut placer entre les formes minérales et le principe de vie, cette diversité, disions-nous, s'oppose à l'union intrinsèque de pareils principes.

Dans les deux règnes enfin, apparaît la même difficulté de comprendre l'émanation de toutes les puissances de l'être d'un même fonds substantiel [1]).

§ 6

Examen des principales difficultés soulevées contre la conception thomiste du mixte

I. Objections d'ordre physique

204. Première difficulté, tirée de l'origine des formes. — La décomposition et la combinaison des corps chimiques, peuvent être déterminées par des causes

[1]) Cfr. Haan, *Philosophia naturalis*, p. 228. Friburgi Brisgoviae, Herder, 1898.

multiples, notamment par la lumière, la chaleur, la pression, l'électricité, le choc. Or, il paraît bien difficile d'admettre un rapport de proportionnalité entre ces agents si divers et la production des formes essentielles. Comment concevoir surtout qu'un simple choc intramoléculaire puisse avoir pour résultat l'apparition d'un principe spécifique nouveau [1] ?

205. **Réponse.** — Ce genre d'objection est la réédition, sous une forme scientifique nouvelle, de difficultés que saint Thomas rencontre déjà dans ses œuvres [2].

1° Notons d'abord, qu'en vertu d'un procédé abstractif qui nous est à tous très familier, nous sommes tentés de considérer les différentes forces qui interviennent dans les actions chimiques, comme autant d'agents complets de la décomposition, tandis qu'en réalité toutes ces forces ne sont que des accidents, des moyens d'action au service d'agents substantiels.

2° En second lieu, il importe aussi de se faire une juste idée de la génération naturelle des êtres et du processus dont elle est le terme ultime [3].

1) DONAT, *Cosmologia*, p. 149. Oeniponte, Rauch (Pustet), 1913. — CHAROUSSET, *Le problème métaphysique du mixte* (*Revue de philosophie*, 1913), pp. 671-675. — DOMET DE VORGES, *Abrégé de métaphysique*, t. I, p. [illegible]. Paris, Lethielleux, 1906.

2) S. THOMAS, *De Ente et essentia.*

3) S. THOMAS, Quæst. Disp. *De Potentia*, q. 5, a. 1. « Sic igitur hujusmodi inferiora agentia corporalia, non sunt formarum principia in rebus factis, nisi in quantum potest se extendere causalitas transmutationis ; cum non agant nisi transmutando ; hoc autem est inquantum disponunt materiam et educunt formam de potentia materiae. Quantum igitur ad hoc, formae generatorum dependent a generantibus naturaliter, quod educuntur de potentia materiae, non autem quantum *ad esse absolutum*.. Si quae autem formae sunt non in materia, ut sunt substantiae intellectuales... harum principium esse non potest nisi agens incorporeum, quod non agit per motum ; nec dependent ab aliquo secundum fieri a quo non dependeant secundum esse... Si autem ponamus formas substantiales educi de potentia materiae, secun-

La forme essentielle nouvelle n'est pas, comme on la représente trop souvent, le terme direct et intrinsèque de l'activité des forces accidentelles de la matière. Ainsi que le dit saint Thomas, les agents naturels sont des agents de transmutation : leur rôle est de produire dans les corps simples ou les composés des altérations qui rendent la matière incompatible avec son état substantiel et exigitive d'un état substantiel nouveau. Et lorsqu'il s'agit de ces activités qui ont pour conséquence la naissance ou la disparition d'un être, l'effet des causes extrinsèques est toujours reçu d'après la manière d'être et les exigences intrinsèques des corps qui vont se transformer.

Ce travail de prédisposition ou d'adaptation de la matière à la forme essentielle est de toute première importance [1]).

3° En troisième lieu, non seulement les agents physiques ou mécaniques, mentionnés plus haut, ne sont pas les causes efficientes immédiates des formes nouvelles ; ils n'en sont même, en général, que des causes adjuvantes ou excitatrices.

Causes diverses de la combinaison chimique. Examinons, par exemple, la combinaison du chlore et de l'hydrogène.

Ces deux corps, on le sait, se combinent facilement sous l'influence de la *lumière*, de la *chaleur* ou de l'*électricité*, et nous donnent l'acide chlorhydrique HCl.

Quelles sont les vraies causes de la forme du composé nouveau ?

dum sententiam Aristotelis, agentia naturalia non solum erunt causae dispositionum materiae, sed etiam formarum substantialium ; quantum ad hoc dumtaxat quod de potentia educuntur in actum, et per consequens sunt essendi principia quantum *ad inchoationem ad esse*, et non quantum *ad ipsum esse absolute.* » In corpore et ad 5um.

Cfr. De Backer, *Institutiones metaphysicae specialis. Cosmologia*, p. 202. Briguet, Paris, 1899.

[1]) P. Haan, *Philosophia naturalis*, p. 225. Friburgi Brisgoviae, Herder, 1898.

Les deux corps simples, chlore et hydrogène, et eux seuls.

Les énergies physiques extrinsèques, telles la chaleur, l'électricité ou la lumière, n'ont d'autre rôle que de stimuler les puissances internes des corps réagissants. Faut-il s'étonner que la forme essentielle de l'acide chlorhydrique soit un produit intermédiaire entre les deux générateurs chlore et hydrogène, et que la nature de cette forme se montre indépendante de la nature des causes excitatrices ?

A notre avis, la difficulté, dans ce cas, provient uniquement d'une conception erronée du rôle véritable des agents physiques : on les considère comme les agents producteurs de la forme nouvelle de la combinaison et on se demande alors, non sans raison, comment cette forme ne varie pas avec la diversité de ses causes. La vérité, redisons-le, est tout autre. La forme nouvelle reste toujours identique à elle même, parce qu'elle résulte des activités combinées de deux corps simples qui ont leur nature, leur principe interne d'orientation, leur fin naturelle.

Veut-on considérer une cause, en apparence, plus étrange, la *pression* ?

L'origine des formes, attribuée par nos adversaires à cette influence, s'explique avec la même facilité. La pression, ou plutôt la force mécanique qui l'exerce, n'est jamais la cause productrice d'aucune forme essentielle, mais il se peut que, sous l'influence de cette cause mécanique, qui d'ordinaire produit un certain dégagement de chaleur, deux corps simples, doués d'affinité mutuelle, agissent l'un sur l'autre, s'altèrent profondément, et finissent par réaliser en commun un effet où ils retrouvent exactement leur part d'intervention, c'est-à-dire la forme essentielle du composé.

Causes diverses de la décomposition. Ainsi en est-il de la décomposition des corps.

La chaleur, dit-on, ou même une simple diminution de pression peut avoir pour résultat la reviviscence de plusieurs

formes spécifiques nouvelles. Tel est le cas du carbonate de calcium $CaCO_3$: ce corps se décompose en CaO et CO_2, soit sous l'influence du calorique, soit à la suite d'un affaiblissement de la pression. Est-ce compréhensible ?

Oui sans doute, et la difficulté n'est pas plus réelle que dans les exemples précédents. L'erreur, ici encore, consiste à placer dans les causes indiquées les vrais générateurs des formes nouvelles, alors que le générateur véritable n'est autre que le composé lui-même.

Substitut des deux corps CaO et CO_2, le carbonate de calcium $CaCO_3$ les contient virtuellement, et en renferme les énergies tempérées. Grâce à la *chaleur* qui lui est communiquée, il subit des altérations internes qui le rapprochent de l'état accidentel exigitif des formes qu'il supplante. En vertu de sa nature complexe, lui-même donc oriente passivement les influences du dehors d'après les capacités réceptives des divers départements de son être, et au moment où vient à cesser l'harmonie requise entre la nature unique du composé et les groupes de propriétés, le composé lui-même, toujours sous l'influence de la cause excitatrice, donne naissance aux deux principes spécifiques qui vont le remplacer à leur tour [1]).

Au point de vue des causes réelles, ce phénomène est donc en tous points semblable à celui de la combinaison. Dans la

[1]) S. Thomas. « In mixto vero manent formae miscibilium secundum virtutem, secundum Philosophum. Virtus autem ad actum pertinet. Et ideo in mixto est unde agatur ad generationem alterius miscibilium secundum quod virtus unius miscibilium vincit proportionem in qua salvatur forma mixti, unde corrupto mixto generatur corpus simplex ». *De natura materiae*, c. 8.

« Cum vero ex mixto fit simplex elementum, transitur non solum terminus proportionis miscibilium, sed etiam terminus mixtionis ; utrumque tamen fit per virtutem formarum elementarium, quae manet in mixto secundum Philosophum. Ex quo patet, quod virtus formae elementaris dominantis in mixto habet non solum solvere mixtum, et inducere formam propriam talis elementi, sed transmutare mixtum de una proportione in aliam, quousque in ipsam formam propriam deveniatur. » *De quatuor oppositis*, c. 5.

combinaison, deux natures, par leur réaction réciproque, engendrent un être virtuellement multiple. Dans la décomposition, un être virtuellement multiple engendre, en reconquérant les états accidentels antérieurs, deux natures distinctes.

Tout aussi peu mystérieux est le rôle que peut jouer dans la décomposition de certains corps une diminution de *pression*.

L'état d'un corps est essentiellement fonction du milieu. Le carbonate de calcium, par exemple, ne peut conserver sa nature que moyennant un certain équilibre entre ses forces internes et la pression qu'il subit. Celle-ci vient-elle à diminuer, ce composé absorbe de la chaleur qu'il enlève au milieu ambiant et nous revenons alors à l'influence du calorique dont il vient d'être question.

Parmi les causes des combinaisons et des décompositions chimiques, il y a aussi le *choc* [1]).

A considérer les choses superficiellement, l'objection paraît sérieuse. A la réflexion, il n'en est rien.

Pas de choc, nous dit la mécanique, sans production de chaleur et de force motrice. S'il s'agit d'une substance endothermique très instable, il suffit que quelques molécules spécialement altérées par cette cause se désagrègent, restituent au milieu ambiant la chaleur qu'elles avaient absorbée, pour que toute la masse du corps donne lieu au même phénomène de désagrégation.

« Au point de vue de la théorie moléculaire, écrit M. Ramsay, on doit supposer que l'application de la chaleur détermine un mouvement des atomes dans quelques-unes des molécules du composé ; cela suffit pour provoquer un commencement de transformation ; la chaleur dégagée durant ce changement d'état est utilisée par les molécules non modifiées et leur fait prendre la forme qui correspond à une perte d'énergie » [2]).

La décomposition par le choc des composés instables peut

[1]) Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, p. 3[illegible]4. Romae, 1907.

[2]) Ramsay, *La chimie moderne*, 1re partie, p. 14. Paris, Gauthier-Villars, 1909.

donc s'expliquer de la même manière que la décomposition par la chaleur ou les autres causes physiques ordinaires.

4° Supposé même que dans quelques cas, la genèse des formes substantielles soulève pour les partisans de l'opinion thomiste des difficultés dignes de considération, elle soulèvera, croyons-nous, les mêmes difficultés pour les tenants du mixte-agrégat, avec cette réserve toutefois que ces difficultés seront seulement transportées sur le terrain du monde organique.

D'après ces auteurs, en effet, tout être vivant jouit d'une réelle unité essentielle, sous l'empire d'un unique principe de vie. Or, l'expérience le prouve, la chaleur, l'électricité, pour certains êtres même une lumière trop intense, une pression, un choc violent peuvent causer la mort de la plante, de l'animal et de l'homme. Le principe vital disparaît donc, cependant que les corps chimiques constitutifs de l'organisme retournent à la terre et à l'atmosphère. D'où viennent les formes essentielles spécifiques qui se sont substituées à l'unique forme de l'être vivant ? N'est-ce pas la question que nous nous posions tantôt au sujet des composés minéraux ? Pour être déplacé, le problème ne reste-t-il pas entier ?

Plusieurs auteurs, il est vrai, essayent de concilier l'unité du vivant avec la persistance des formes élémentaires, et considèrent du même coup, comme non avenu, le problème de l'origine des formes minérales. Ces formes, n'ayant pas disparu dans l'organisme, doivent se retrouver intactes après la dissolution.

Mais cette opinion, que nous avons discutée longuement plus haut, se heurte à plusieurs principes fondamentaux de la doctrine thomiste. Et, comme il a été dit déjà, si elle élude certaines difficultés, c'est pour en soulever d'autres beaucoup plus graves et plus inextricables[1]).

[1]) Cfr. pp. 343 et suiv., n° 201. — Cfr. HAAN, *Philosophia naturalis*, pp. 222-229. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1898. — LEHMEN, *Lehrbuch der Philosophie*, II. B. *Kosmologie und Psychologie*, pp. 279-281. Freiburg im Breisgau, Herder, 1911.

5° Enfin, notons encore, qu'à notre avis, dans toutes les transformations essentielles de la matière, intervient une causalité plus étendue et plus profonde, qui atteint, elle, le devenir et l'être de la substance nouvelle ; c'est la causalité de la cause première. Pour qui admet le concours harmonieux de ces deux causes, première et seconde, pour qui se rappelle cette indissoluble connexion de l'être et de ses propriétés naturelles qui est la sauvegarde de l'ordre de la nature, l'origine des formes essentielles ne soulève plus la moindre difficulté et apparaît même comme un de ces phénomènes où l'on saisit le mieux combien est profonde et intime l'union du créateur et de ses créatures.

206. **Deuxième difficulté.** — Les arguments invoqués en faveur de l'unité essentielle des composés supposent un changement notable dans les propriétés de leurs composants. Or, s'il est des cas nombreux où ces changements sont réellement profonds, il en est d'autres où ils sont très peu sensibles.

207. **Réponse.** — Que dirait-on d'un biologiste qui, désireux de savoir quelle distinction il y a lieu de placer entre le règne végétal et le règne animal, commencerait par examiner les êtres les plus imparfaits qui se trouvent aux confins de ces deux règnes ? Pareille méthode serait aussi peu scientifique qu'infructueuse. Ainsi en est-il du problème qui nous occupe.

Pour savoir si le monde inorganique nous offre des cas de réelle transformation substantielle, c'est bien aux combinaisons les mieux caractérisées par les métamorphoses de leurs constituants qu'il faut d'abord s'adresser. Or, les chimistes de marque en conviennent, les combinaisons de ce genre sont très nombreuses.

A parler rigoureusement, cette seule constatation nous suffit, à moins d'admettre qu'une même matière puisse revêtir toutes les propriétés possibles sans changer de nature.

Il existe, il est vrai, d'autres composés où les éléments

semblent avoir subi des altérations moins importantes. Qu'est-ce qui nous prouve que ces modifications, prises dans leur ensemble, ne sont pas aussi inconciliables avec la persistance des éléments que certaines autres en apparence beaucoup plus profondes ? La nature intime des êtres est encore pour nous si pleine de mystères ! Nul ne pourrait fixer avec certitude les limites de ses exigences. Il serait donc téméraire de vouloir appliquer ici une règle mathématique, de dire par exemple : tel dégagement de chaleur entraîne une transformation essentielle, tel autre ne l'entraîne pas. Et la raison en est, qu'outre la chaleur, peuvent intervenir une multitude d'autres causes qui exercent un rôle décisif dans le fait de la combinaison.

Le soufre, par exemple, dans sa combinaison avec l'oxygène dégage 71 calories et nous donne SO_2. Dans sa combinaison avec l'hydrogène, il n'en dégage que 7 et forme l'acide sulfhydrique H_2S.

A ne considérer que le dégagement de chaleur de la seconde combinaison, on serait facilement tenté de croire à la persistance du soufre dans l'acide sulfhydrique H_2S ; ou plutôt, on se demanderait avec raison comment le même atome de soufre peut, dans le second cas, changer de nature à la suite d'une perte de 7 calories, et ne subir, dans le premier cas, de transformation essentielle, qu'après avoir perdu 71 calories.

En réalité, au phénomène thermique il faut ajouter le facteur, de loin le plus important, l'intervention de deux natures spécifiques. L'hydrogène et l'oxygène sont des espèces chimiques très éloignées l'une de l'autre, irréductibles entre elles. Le soufre, en se combinant successivement avec chacune de ces espèces, s'est trouvé chaque fois dans des conditions très différentes de réaction ; les influences ou les altérations qu'il a subies de la part de ces antagonistes si divers peuvent donc être très inégales au point de vue du phénomène thermique, et cependant assez profondes pour engager la nature même de cet élément ; car, redisons-le, à côté de la force calorifique,

le soufre possède de nombreuses propriétés dont aucune ne peut être altérée au delà d'une certaine limite sans entrainer une transformation essentielle.

Veut-on avec plusieurs philosophes scolastiques, notamment le P. Schaaf [1]), établir une distinction spécifique, non seulement entre les natures substantielles des corps simples, mais même entre leurs faisceaux de propriétés accidentelles, l'interprétation donnée se justifie mieux encore, ou plutôt s'impose.

En fait, les deux composés formés par le soufre, savoir SO_2 et H_2S, sont deux espèces chimiques nettement caractérisées par leurs affinités et l'ensemble de leurs propriétés chimiques et physiques.

208. **Instance.** — Les phénomènes thermiques qui accompagnent la plupart des combinaisons spontanées de la nature, paraissent considérables si on les compare aux phénomènes thermiques d'origine physique. Aussi n'est-il pas rare de voir invoquer ce fait comme un exemple de métamorphoses profondes de la matière. La formation de 18 grammes d'eau gazeuse, par exemple, dégage 58 calories, celle de 44 grammes d'anhydride carbonique CO_2 en dégage 92.

Cependant, combien ces phénomènes paraissent insignifiants en face des dégagements de chaleur d'origine radioactive ! Suivant les physiciens actuels, la transformation complète d'un gramme de radium pourrait mettre en liberté plus de trois millions de calories. Or, est-il croyable que nos atomes chimiques, réservoirs naturels de pareille quantité d'énergie, changent de nature pour avoir perdu quelque cinquante ou cent calories ?

209. **Réponse.** — Le phénomène thermique ne constitue pas, à lui seul, un critérium infaillible et universel des trans-

[1]) Schaaf, *Institutiones cosmologicae*. Romae, 1907.

formations essentielles de la matière : la meilleure preuve qu'on puisse en donner est l'existence de composés chimiques bien définis, dont les uns sont exothermiques, et les autres endothermiques. A côté de dégagements de chaleur très considérables, on trouve donc des absorptions de calorique non moins importantes, et, entre ces deux extrêmes, la nature nous offre tous les degrés intermédiaires.

Si les cosmologues aiment parfois à mettre en relief tel ou tel dégagement de chaleur, c'est avant tout parce qu'il accuse une perte réelle d'énergie subie par les éléments réactionnels, perte qui, dans aucun cas, ne peut être identifiée, soit avec un enchevêtrement nouveau des masses atomiques, soit avec une simple neutralisation interne de propriétés inaltérées. En un mot, un phénomène thermique exothermique est un témoin irrécusable d'une altération réelle et qualitative, et à ce titre, il occupe une place appréciable en chimie.

Cette réserve faite, examinons maintenant les phénomènes de radioactivité.

Les phénomènes se caractérisent par un double fait : la transformation essentielle de l'atome chimique et en même temps la désintégration de la masse atomique en particules très ténues. L'atome du radium, qui appartient à la famille des éléments de très grande énergie, appelés alcalino-terreux, se transforme en émanation et en hélium, deux corps remarquables par leur indifférence chimique.

La radioactivité est donc un fait « sui generis » nullement comparable aux phénomènes chimiques ordinaires.

Telle est d'ailleurs l'opinion des physiciens modernes, notamment de ceux qui se sont livrés à une étude spéciale de ce genre d'activité de la matière.

Dans les actions chimiques ordinaires, les phénomènes thermiques sont *relativement* peu considérables. Peut-il en être autrement, puisque l'action chimique consiste simplement en un travail de nivellement qui aboutit à la substitution d'un état

spécifique nouveau à un autre état substantiel, et cela, sans que les masses atomiques subissent le moindre fractionnement ?

Dans les phénomènes de radioactivité, au contraire, la quantité de chaleur rayonnée semble confondre les plus puissantes imaginations. Mais, en réalité, ces phénomènes consistent avant tout dans l'émiettement de l'atome chimique, en sorte que le changement substantiel des produits du fractionnement n'est que le résultat immédiat de la dislocation atomique. Or, si l'on tient compte que ces particules infinitésimales sont les dépositaires de toutes les énergies chimiques, physiques et mécaniques des masses sensibles, qu'en elles résident les dernières réserves de la nature dynamique de la matière, on ne s'étonne plus que la mise en liberté de ces particules intégrantes de l'atome donne lieu à des phénomènes thermiques d'une extraordinaire virulence.

La diversité profonde des deux phénomènes thermiques a donc pour cause la diversité profonde des activités qui les produisent.

Dès lors, qu'un atome de radium dégage 80 ou 100 calories en se combinant au chlore et se résolve avec celui-ci en une nature nouvelle, que le même atome de radium dégage plusieurs millions de calories pendant sa désagrégation complète, ce sont là deux faits que le thomiste, à bon droit, regarde comme parfaitement conciliables, parce que de nature radicalement différente.

210. **Troisième difficulté.** — Certains changements de propriétés, que tous s'accordent à déclarer d'ordre purement physique, sont cependant plus considérables que bon nombre de changements chimiques. Pour ne citer qu'un exemple, quelle profonde différence n'y a t-il pas entre l'eau solide, l'eau liquide et l'eau gazeuse ? Néanmoins, tous en conviennent, à travers ces métamorphoses si frappantes, l'eau conserve sa nature, son être spécifique. Pourquoi ne pas étendre la même conclusion aux phénomènes chimiques ? Si le criterium des

transformations essentielles vaut pour la chimie, pourquoi ne vaut-il pas pour la physique [1]) ?

211. **Réponse.** — Cette difficulté n'est pas sans valeur, mais gardons-nous d'en exagérer la portée.

Il est des changements physiques qui ne compromettent en rien la nature individuelle des êtres. Tous les scolastiques modernes font même rentrer dans cette catégorie les changements d'état physique et ceux qui en sont la suite naturelle.

Est-ce caprice, est-ce illogisme ? Nous ne le croyons pas.

Les changements d'état ont pour caractère distinctif d'être temporaires et superficiels.

En général, ils disparaissent avec les causes qui les ont fait naître. Abandonnée à elle-même, l'eau reprend toujours, à température ordinaire, son état naturel.

De même, qui peut douter de leur caractère superficiel ? Quoi de plus naturel que l'eau, sous l'influence du froid, agglomère ses molécules, les enchaîne les unes aux autres, et acquière finalement cette rigidité qui caractérise la glace ? Éprouvons-nous la moindre difficulté à concevoir que, sous l'action de la chaleur, les molécules d'eau liquide se séparent les unes des autres, prennent l'état gazeux en nous présentant ce stade de nuage blanchâtre intermédiaire entre l'état franchement aériforme et l'état liquide ordinaire ?

Dans ces phénomènes, l'intervention de causes purement physiques semble tellement évidente que nul ne songe à reporter sur la substance même de l'eau ces changements surperficiels.

Du point de vue chimique constate-t-on des différences plus profondes entre les trois états de l'eau ?

Nullement ; au cours de ces métamorphoses l'eau conserve toujours sa même fonction, ses mêmes affinités. Tout au plus,

[1]) Dressel, *Natur und Offenbarung*, XV, pp. 173-182. — Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, p. 340. Romae, 1907.

peut-on signaler quelque légère différence d'intensité d'action due à la différence de température.

En est-il ainsi du sel de cuisine $NaCl$ que l'auteur de l'objection a lui-même choisi comme terme de comparaison ?

La diversité des deux phénomènes nous paraît radicale. Comparés, non plus à des températures différentes comme les états solide, liquide et gazeux de l'eau, mais dans les mêmes conditions physiques de température et de pression, le sel de cuisine d'une part, le sodium et le chlore de l'autre, se présentent à nous avec des propriétés réellement irréductibles. La couleur, la saveur, l'odeur, la solubilité, les propriétés spectrales, l'état naturel, etc., bref, l'ensemble des propriétés physiques des composants se trouve profondément changé dans le composé nouveau, avec, en plus, cette particularité que ce changement persiste en l'absence des causes qui l'ont provoqué.

Mais c'est surtout dans leurs propriétés chimiques que le chlore et le sodium paraissent avoir subi les plus profondes altérations. Aussi, nous ne craignons pas d'affirmer avec les maîtres de la chimie moderne [1]), qu'entre le sel de cuisine et ses composants, la différence des affinités chimiques est énorme, et que la distinction spécifique, admise par nos adversaires entre bon nombre d'espèces élémentaires, se justifie beaucoup moins bien que la distinction spécifique placée par les partisans de l'unité entre le mixte $NaCl$ et ses composants.

En résumé, tandis qu'un examen, même superficiel, nous incite à rattacher au relâchement ou au resserrement des liens intramoléculaires les changements d'état et les légères altérations qui en résultent, l'étude attentive de la combinaison $NaCl$ nous autorise à rechercher une cause plus profonde des métamorphoses qui ont marqué la formation de ce corps.

1) Ostwald, *Vorlesungen über Naturphilosophie*, p. 287. Leipzig, Veit, 1902. — Nernst, *Traité de chimie générale*, tome I, p. 401. Paris, Hermann, 1911.

II. Objections d'ordre biologique

212. Difficulté tirée des métamorphoses de l'être vivant. — Les scolastiques anciens et modernes font grand état, dit-on, des métamorphoses accidentelles produites par la combinaison chimique. Pour eux, le composé constitue une vraie individualité, un nouvel être, puisqu'il revêt un ensemble de propriétés irréductibles aux propriétés des composants.

Or, pareille assertion contredit une foule de faits incontestables, relevant du domaine de la vie.

L'être vivant n'est-il pas soumis à de multiples changements ? Que de métamorphoses ne subit-il pas depuis son état embryonnaire jusqu'à l'âge adulte ? Quelle ressemblance établir entre le gland et le chêne gigantesque qui fait la gloire de la forêt ? Cependant, sous ces formes si disparates, c'est le même être qui se perpétue, conservant, à travers toutes ces étapes, son essence invariable. Pourquoi la matière inorganique ne serait-elle pas douée d'une semblable plasticité ? Pourquoi l'atome de carbone, entraîné dans les composés de la chimie, ne pourrait-il pas y persister avec ses notes spécifiques, et cela malgré les propriétés nouvelles qu'il y reçoit ? L'analogie, on en conviendra, est saisissante, incompatible avec l'hypothèse des transformations essentielles [1]).

213. Réponse. — Cette critique de nos contradicteurs amoindrit, au profit de la matière brute, les anciens privilèges de la vie. C'est un rapprochement ingénieux, sans doute, mais condamné par l'étude comparative des deux grands règnes de l'univers.

L'être animé évolue, se développe et présente, au cours

[1]) Charoussset, *Le problème métaphysique du mixte* (*Revue de philosophie*, 1903), p. 667.

de son existence, des caractères à peine ébauchés au stade embryonnaire de son développement. Soit. N'est-ce pas tout juste la caractéristique de la vie végétale, animale et humaine ? Parce que doué d'un principe d'activité organique dont il est lui même l'agent et le bénéficiaire, l'animal, comme la plante, doit se nourrir, s'accroître progressivement et passer des formes imparfaites de la vie fœtale aux formes achevées qui réalisent la perfection de son espèce. L'organisation complète d'un être adulte, la constitution de nombreux organes nécessités par la division du travail, l'apparition finale de propriétés contenues en germe dans l'état initial, mais alors incapables de se révéler faute d'organes appropriés, tout cela est nécessairement le terme d'une lente évolution.

Le changement, telle est donc la loi naturelle de la vie organique. Toutefois, pour en comprendre la nécessité, il faut se rappeler le caractère spécial de l'être vivant et sa destinée essentielle, qui est d'atteindre son plein épanouissement par l'expansion progressive de ses activités immanentes.

Tout autre est la loi du minéral. S'il est, lui aussi, le dépositaire d'un principe interne de finalité, il tend avant tout, en vertu de ce même principe, à conserver l'intégrité de son être, ses énergies et les multiples réalités accidentelles dont il est orné. Tandis que l'équilibre instable, toujours rompu, toujours momentanément rétabli, est la condition normale de la vie, l'immutabilité est l'état naturel du corps inorganique. Elle répond tellement à ses exigences natives, qu'en dehors des combinaisons chimiques, il restaure de lui même ses propriétés modifiées par les agents physiques. L'eau, naturellement liquide, revient à son état ordinaire dès qu'on la soustrait à la source de chaleur qui l'avait volatilisée. Maints corps, après avoir revêtu les teintes les plus variées sous l'empire d'un calorique élevé, reprennent à froid leur coloris habituel. Les gracieuses formes des substances cristallisées disparaissent par la fusion, pour renaître au sein même du liquide à mesure que la température s'abaisse. Partout enfin, dans le monde

minéral, se révèle cette propension innée à la stabilité, à l'immobilité.

Sur quel fondement repose donc l'analogie que l'on prétend découvrir entre les deux grandes classes d'êtres de notre monde : les corps minéraux et les substances vivantes ? N'y a-t-il pas entre elles, au triple point de vue de leurs principes fonciers, de leurs destinées et de leurs tendances, une opposition radicale où l'on saisit sur le vif les multiples causes des métamorphoses continues des uns et de l'invariabilité des autres ?

Or, puisque les corps inorganiques se montrent éminemment conservateurs de leurs propriétés natives, conçoit-on qu'il puisse leur être naturel de se prêter, sans jamais changer d'espèce, à toutes les vicissitudes de la combinaison chimique ?

Il y a plus : cette tendance si prononcée des corps simples à défendre l'intégrité de leur décor accidentel, s'évanouit complètement dans le composé. Une fois engagés dans le nouvel édifice moléculaire, ils ne cherchent plus à réintégrer leur état primitif et opposent même une résistance parfois très considérable aux causes désagrégeantes. Ne faut-il pas y voir un indice non douteux que ce nouvel instinct de conservation est révélateur d'un corps nouveau, substitut des corps élémentaires disparus ?

La conclusion qui se dégage de cette étude comparative est, nous semble-t-il, tout à l'avantage de la théorie thomiste ; elle en montre les harmonies avec les principes fondamentaux de la classification des êtres matériels.

214. Difficulté tirée de la loi de l'homogénie. — Une deuxième difficulté à laquelle certains auteurs paraissent accorder une importance exceptionnelle, est tirée de la loi de l' « homogénie ».

Dans les trois règnes de la vie, l'homogénie ou l'identité spécifique des générateurs et de l'engendré, constitue la loi naturelle de la génération. L'animal produit toujours son

semblable ; la plante donne naissance à une graine qui en propage l'espèce. De quel droit ceux qui estiment que la production du mixte inorganique est une vraie génération, limitent-ils cette loi générale, et soustraient-ils à son empire les phénomènes du règne minéral ? Pour les thomistes, on le sait, le composé est une espèce nouvelle résultant du concours simultané de plusieurs corps hétérogènes, c'est-à-dire de plusieurs autres espèces.

Au reste, l'hypothèse de l' « hétérogénie », appliquée aux activités génératrices de la matière brute, n'est pas seulement une théorie arbitraire, en conflit avec les procédés généraux de la nature ; elle renouvelle en plus, sous une forme déguisée, la vieille hypothèse des générations spontanées si victorieusement bannie de la science par les immortelles découvertes de Pasteur. Quand on admet en effet qu'une espèce donnée, par exemple, le composé chimique, peut avoir pour origine des corps appartenant à d'autres types spécifiques, on refuserait sans raison à la matière minérale la puissance de produire, dans des circonstances spécialement heureuses, un être doué de vie [1]).

215. Réponse. — Que faut-il penser de cette nouvelle objection ?

Qui prouve trop, dit un vieil adage de logique, *ne prouve rien*. C'est le cas de redire cet aphorisme bien connu.

La loi de l'« homogénie », écrit-on, régit les générations de tous les êtres organisés ; elle ne comporte aucune exception dans le domaine de la vie. Si elle est universelle, il faut par conséquent l'étendre à tous les corps inanimés, notamment à tous les corps simples de la chimie. Conclusion logique, évidemment fausse, car jamais un atome de carbone n'a transformé l'hydrogène ou une substance quelconque en un être de son espèce.

[1]) Charousset, *Le problème métaphysique du mixte* (Revue de Philosophie, 1903), pp. 673 et suiv.

La loi invoquée est donc sans application au monde inorganique, et, dans l'hypothèse de nos contradicteurs, l'exception qu'elle rencontre est aussi radicale que possible, vu que les minéraux sont incapables d'engendrer soit de l'homogène, soit de l'hétérogène.

On le voit, les deux interprétations de la nature des composés chimiques, données l'une par l'opinion thomiste, l'autre par l'opinion récente, consacrent l'une et l'autre une dérogation réelle à la règle qui préside aux activités des êtres vivants. L'opinion thomiste conserve à la loi son universalité absolue, quant au fait de la génération. Elle la subdivise quant à son mode d'application, en admettant l'homogénie pour les êtres vivants, l'hétérogénie pour les substances minérales. La seconde opinion, au contraire, refuse à cette dernière catégorie de corps toute puissance génératrice.

Exception pour exception, nous préférons la première. Outre qu'elle est moins radicale, elle nous paraît plus conforme à l'expérience et à la nature respective des corps vivants et inanimés.

L'observation, disons-nous, la confirme.

La transformation des espèces n'est plus une simple hypothèse. Elle se vérifie toutes les fois que la matière minérale, emportée par le tourbillon de la vie, devient une partie intégrante d'un organisme. Là, en effet, elle se dépouille de son empreinte spécifique et revêt la forme essentielle, soit de la plante, soit de l'animal. A la mort, le phénomène inverse se produit : les parties matérielles perdent leur principe de vie et reprennent les formes inférieures des éléments ou des composés inorganiques.

Le passage de la matière brute à des états substantiels nouveaux, grand épouvantail de la théorie antagoniste, est donc un fait constant, que nos contradicteurs ne peuvent contester sans compromettre l'unité essentielle qu'ils accordent comme nous à tous les êtres vivants.

Que le mode de génération diffère dans les deux règnes de

notre monde, c'est aussi, ajoutions-nous, une conséquence nécessaire de la diversité générique qui distingue la matière vivante de la matière inerte.

Selon le cours naturel des choses, l'œuf et la graine sont dépositaires des traits essentiels de l'agent générateur dont ils découlent. Qu'y a-t-il là d'étonnant? Avant de se détacher de leur souche, n'en étaient-ils pas un élément intégrant et le but primordial de son activité foncière? L'immanence de l'action, voilà bien la vraie et l'unique garantie de cette similitude de nature? Le composé, lui, ne peut évidemment jouir de pareil privilège. Résultat des activités transitives de deux corps hétérogènes, il doit être normalement un terme intermédiaire où se fusionnent en une unité harmonique les caractères spécifiques des générateurs, c'est-à-dire une espèce nouvelle.

Afin d'infirmer l'hypothèse de l'« hétérogénie », on a encore essayé de la mettre en contradiction avec ce principe de philosophie d'après lequel la cause et son effet se trouvent toujours liés entre eux par un rapport de similitude ou d'identité. Telle substance, dit-on, telle activité. Donc impossibilité pour les éléments chimiques de réaliser le type spécifique du composé.

Il en est de cet adage comme de beaucoup de principes de métaphysique. Vrais dans leur formule abstraite, ils conduisent à de graves et funestes conséquences si l'on ne tient compte des conditions spéciales qui légitiment leur emploi.

Rappelons les différentes causes mises en jeu dans les réactions chimiques.

Tout effet est le produit de deux facteurs, d'une cause efficiente et d'un sujet récepteur. L'action, disaient avec raison les anciens scolastiques, tient de la manière d'être et des dispositions du sujet où elle est reçue, car celui-ci concourt aussi, à titre de cause matérielle, à la genèse de l'effet. La lumière nous en fournit un bel exemple. Bien que frappés

par un même faisceau de lumière blanche, tel corps se colore en rouge, tel autre en vert, tel autre en jaune safran.

Cette double causalité n'exprime néanmoins qu'une partie du mécanisme total de la combinaison. En fait, comme l'atteste le principe de physique : *toute action provoque une réaction égale et contraire*, le patient devient à son tour agent. Il en résulte que la formation du composé chimique le plus simple exige le concours simultané de quatre causes hétérogènes : deux causes efficientes, et deux causes matérielles, qui, toutes, tendent vers un même but, à savoir, le nivellement des propriétés saillantes, la constitution d'un même état qualitatif général.

Quel peut être le terme de cet échange d'activités ? Il est clair que la résultante finale sera d'autant plus unifiée, et à la fois d'autant plus éloignée des caractères distinctifs des substances réagissantes, que l'action a été plus intense. Celle-ci vient-elle à briser l'harmonie qui doit exister entre la nature des êtres et leurs propriétés naturelles, la résultante nécessite alors la transformation des deux corps hétérogènes en un être nouveau dont elle devient le décor accidentel approprié. De la sorte, le composé, sous le double aspect de sa nature essentielle et de ses qualités, est un produit intermédiaire, fixé définitivement dans ses notes caractéristiques, doué d'exigences propres, constituant, en un mot, une espèce.

Où apparaît la contradiction ? Existe-t-il une théorie plus conforme au principe de causalité sainement interprété ? C'est cependant l'exposé fidèle de la doctrine thomiste. Jamais elle n'a prétendu élever le mixte inorganique à un état de perfection qui ne fût virtuellement contenu dans l'ensemble de ses causes.

Les thomistes traditionnels n'ont donc pas à redouter les menaces ou les foudres de Pasteur. Tout vivant, écrivait le savant français, à la suite de ses longues expériences, naît d'un autre être vivant. Quoi qu'en ait pensé le moyen âge, cette vérité scientifique, nous l'acceptons volontiers comme

la condamnation d'une erreur incompatible avec la conception vraie du composé inorganique.

Autant il est rationnel d'accorder aux corps simples le pouvoir de se combiner et de donner naissance à un substitut qui leur assure une permanence virtuelle, autant il est inconcevable que des êtres inanimés communiquent au résultat commun de leur action un principe de vie totalement étranger à leurs natures respectives.

Dans le premier cas, l'effet préexiste virtuellement dans les agents qui le produisent. Dans le second, il leur est supérieur d'une supériorité d'ordre.

III. Objection d'ordre chimique

216. Première difficulté, tirée du fait d'isomérie. — Il existe en chimie toute une classe de corps qui, malgré leur composition identique, au double point de vue des éléments constitutifs et du nombre d'atomes, diffèrent cependant les uns des autres par leurs propriétés physiques et chimiques. On leur donne le nom d'*isomères*.

Sont dans ce cas, l'éther acétique $C_4H_8O_2$ et l'acide butyrique $C_4H_8O_2$.

L'éther acétique est un liquide, volatil à 72°, d'une odeur très agréable et neutre de réaction. L'acide butyrique normal n'est volatil qu'à 161° ; il se distingue surtout par son odeur nauséabonde et son caractère franchement acide.

Il y a là incontestablement deux espèces chimiques irréductibles.

Étant donnée l'identité de composition qualitative et quantitative de ces corps, le seul moyen, dit-on, d'expliquer la diversité de leurs propriétés est le recours aux formules de structure. De même qu'avec une quantité déterminée de matériaux on peut bâtir les édifices les plus divers, de même

la nature a le secret de produire des combinaisons isomères avec une même proportion de corps simples.

Les chimistes représentent ces corps par les formules suivantes :

ÉTHER ACÉTIQUE	ACIDE BUTYRIQUE
$C{\scriptsize\begin{matrix}OC_2H_5\\O\end{matrix}}$	$C{\scriptsize\begin{matrix}OH\\O\end{matrix}}$
CH_3	CH_2
	CH_2
	CH_3

Le fait d'isomérie nous montre donc l'intransmutabilité essentielle des atomes, ou, si l'on veut, leur persistance actuelle au sein des composés chimiques. Partout, en effet, où il est possible de modifier les relations interatomiques en sauvegardant les lois de l'affinité et de l'atomicité, on obtient, avec des matériaux identiques, des espèces différentes.

D'ailleurs, les constructions moléculaires, qui assignent à chaque individualité atomique un rôle et une place déterminés, sont seules à rendre compte des faits.

217. **Solution de cette difficulté**. — Pour qui admet l'homogénéité essentielle et *accidentelle* du composé chimique, le phénomène d'isomérie soulève une grosse difficulté ; il faut même l'esprit de système pour découvrir, dans les explications vagues qu'on en donne, un essai sérieux de solution.

Heureusement, l'interprétation du mixte inorganique, dont l'idée-mère fut proposée déjà par saint Thomas, est beaucoup plus large et se confirme au contact des faits nouveaux dont s'enrichit la science.

Pour le Docteur médiéval, tout composé est une espèce douée d'unité essentielle, un être *substantiellement* homogène, mais formé de parties intégrantes où les divers atomes générateurs se trouvent représentés par leurs propriétés natives atténuées.

Ce fait admis, la diversité des isomères et leur mode particulier de réaction s'expliquent sans peine.

Au lieu d'atomes groupés comme nous le représentent les formules, de façon à constituer des chaînons acides, basiques ou d'autres fonctions organiques, admettez dans l'être du composé, des parties qualitativement diversifiées, tenant la place des individualités atomiques disparues ; le corps n'exercera-t-il pas fidèlement, malgré son unité, le rôle assigné aux chaînons ?

Bien plus, les explications mécanique et thomiste subiront alors le même sort : la première ne saurait rendre compte des propriétés des isomères sans affirmer du même coup la validité de l'autre, car le groupement des parties qualitatives correspond adéquatement au groupement des atomes préconisé par les mécanistes ; d'autre part, les propriétés attribuées par nous à ces départements divers de l'être, sont justement celles que nos adversaires attribuent aux masses atomiques altérées par la réaction.

Enfin, les situations relatives des parties intégrantes sont tout aussi interchangeables dans notre théorie que le sont les atomes dans le système mécanique, ce qui nous donne le droit d'admettre le nombre d'isomères prévu par les calculs.

Quant à la cause qui différencie le mode de distribution des éléments intégrants du composé, elle réside pour nous comme pour les mécanistes dans le mode de préparation de ces espèces isomériques. L'expérience le prouve, pour obtenir des corps de nature différente, mais de composition identique, il faut employer des générateurs immédiats différents, ou, s'ils sont les mêmes, changer les circonstances de leur réaction de manière à réaliser une résultante de forces, propre au corps nouveau que l'on veut produire.

L'éther acétique, par exemple, provient de l'action de l'alcool ordinaire sur l'acide acétique. L'acide butyrique s'obtient aisément par l'oxydation prolongée de l'alcool butyrique primaire.

Or, d'après les idées scolastiques, tout changement dans la résultante des forces a sa répercussion sur la nature même du corps.

Au point de vue de la diversité des isomères, de leur nombre, de leurs fonctions, il est donc absolument indifférent qu'un principe spécifique unique fasse éclore dans les diverses parties du composé, conformément aux exigences de la réaction, les propriétés amoindries des atomes disparus, ou que ces mêmes atomes déprimés conservent leur individualité respective.

On nous dira peut-être : les formules de structure ont-elles donc acquis droit de cité en théorie thomiste ?

Oui, sans doute, elles rendent d'incontestables services quand il s'agit de figurer la manière dont les corps hétérogènes s'influencent mutuellement dans l'acte de la combinaison chimique. Ainsi entendues, nous les admettons volontiers. Au contraire, nous ne leur accordons aucune valeur si l'on prétend en faire des copies fidèles du composé déjà constitué. Appliquées à la réalité, elles détruisent l'unité du mixte inorganique en maintenant la persistance des individualités atomiques ; elles y introduisent des soudures simples ou multiples qui soulèvent de grosses difficultés sur le terrain de la chimie et de la philosophie.

218. **Objection.** — « Cette persistance des propriétés, dit le P. Schaaf, ne peut assurer le retour à l'état de liberté du nombre exact d'atomes virtuellement contenus dans le composé, que si la distribution et la distinction des groupes de propriétés s'est faite dans le composé avec *une exactitude mathématique*. Certes, pareille distribution n'est pas impossible. Qui oserait cependant affirmer que les choses se passent ainsi en réalité ? » [1])

[1]) Schaaf, *Institutiones cosmologicae*, p. 364. Romae, 1907.

219. **Réponse**. — Avec le savant auteur nous admettons que la localisation des groupes des propriétés atomiques doit correspondre exactement aux divers départements qu'occupaient les atomes eux-mêmes avant leur transformation essentielle. Mais loin de nous étonner de ce fait, nous n'entrevoyons même pas de cause qui puisse en compromettre la réalisation.

En effet, quel était l'état accidentel des masses atomiques à ce moment précis où une forme nouvelle se substitue à leurs formes individuelles ? Absolument le même que dans l'hypothèse du mixte agrégat. La seule différence consiste en ce que, dans notre opinion, l'achèvement complet de cet état accidentel est suivi d'une substitution de formes essentielles, phénomène qui n'a pas lieu dans l'opinion adverse.

Or, si la localisation des propriétés atomiques et le caractère des altérations subies sont identiques dans les deux hypothèses, et cela jusqu'au terme de la réaction chimique, pourquoi donc la forme nouvelle du composé viendrait-elle, en se substituant aux formes atomiques, modifier les groupements des propriétés, élargir ou restreindre leurs départements antérieurs ? Pourquoi ne déploierait-elle pas ses virtualités conformément aux exigences des parties diverses qu'elle imprègne ? Et puisque les contours mêmes de ces parties intégrantes, hétérogènes ou identiques, se trouvaient déterminés avec une précision mathématique au moment de sa naissance, il nous paraît impossible que la forme nouvelle y introduise un changement quelconque.

A notre avis, cette hypothèse ne présente donc aucune difficulté. Elle a l'avantage d'expliquer très simplement les faits, et de maintenir l'unité des composés. Ce sont là des motifs pleinement suffisants d'y souscrire sans crainte.

220. **Deuxième difficulté**. — Lorsqu'on dissout dans une grande quantité d'eau un composé salin, par exemple NaCl, on constate que les propriétés de la solution représentent la somme des propriétés des composants, sodium et

chlore. Les composés chimiques tombent alors sous l'application rigoureuse de la loi additive ; preuve nouvelle que la combinaison n'avait produit dans les éléments que des changements superficiels.

« C'est un fait d'expérience général, dit Nernst, que dans une solution étendue, tout à fait comme pour un mélange gazeux, chaque composant conserve ses propriétés inaltérées, et qu'on peut donner les propriétés du mélange si l'on connaît celles de ses composants » [1]).

221. **Réponse.** — Le phénomène dont il s'agit porte le nom de *dissociation électrolytique*. Il se présente non seulement dans la solution aqueuse des sels, mais aussi dans celle des acides et des bases [2]). Voici, d'après la généralité des chimistes, quel est le caractère de cette dissociation.

Sous l'influence du dissolvant [3]), notamment de l'eau, le composé chimique subit une véritable décomposition [4]), et les parties mises en liberté se montrent chargées, l'une d'électricité positive, l'autre d'électricité négative. Parfois, les fragments du composé ne comprennent, chacun, que des masses atomiques. Tel est le cas du chlorure de sodium qui se scinde

[1]) Nernst, *Traité de chimie générale*, t. I, p. 438. Paris, Hermann, 1911.

[2]) Ces diverses substances peuvent subir une dissociation électrolytique dans d'autres dissolvants que l'eau, mais, d'ordinaire, la dissociation est alors beaucoup plus faible.

[3]) On admet aujourd'hui que le dissolvant exerce une action chimique sur le composé dissous. L'action est même, en général, d'autant plus forte que la constante diélectrique du dissolvant est plus grande. Cfr. Herz, *Les bases physico-chimiques de la chimie analytique*, p. 42. Paris, Gauthier-Villars, 1909.

[4]) Des faits très nombreux peuvent être invoqués en faveur de cette théorie. On en trouvera un exposé clair et complet chez Herz, *Les bases physico-chimiques de la chimie analytique*, pp. 35-90. Paris, Gauthier-Villars, 1909. — Nernst, *Traité de chimie générale*, t. I, pp. 337-348. Paris, Hermann, 1911. D'après d'autres auteurs cependant, cette théorie soulèverait encore à l'heure présente de sérieuses difficultés. Cfr. Lemoine, *L'évolution de la chimie physique (Revue des Questions scientifiques*, janvier 1913).

en $\overset{+}{Na}$ et $\overset{-}{Cl}$. Parfois, on y trouve des éléments et des groupes d'atomes, ou même deux molécules plus simples. L'hydroxyde de potassium se décompose en $\overset{+}{K}$ et $\overset{-}{OH}$, tandis que l'acide sulfurique H_2SO_4 nous donne HH et SO_4.

La dissociation électrolytique est donc une véritable désagrégation, affectée cependant d'un caractère particulier. Dans la décomposition chimique ordinaire, les éléments mis en liberté sont électriquement neutres. Au contraire, dans le phénomène de la dissociation, les deux particules qui en résultent sont électrisées, l'une négativement, l'autre positivement, et restent toutes les deux sous l'influence réciproque de leur charge électrique. On a donné à ces particules électrisées le nom d'*ions*.

De cette théorie communément admise aujourd'hui, résultent deux conséquences. Puisque le corps dissocié subit une véritable décomposition, il est naturel qu'on découvre dans la solution la plupart des propriétés inaltérées des composants.

D'autre part, il est clair qu'à raison de leurs puissantes attractions électriques, les particules ne manifestent pas tous les caractères qui distinguent leur état d'isolement ou d'indépendance individuelle. En fait, l'ion de sodium ne décompose pas l'eau ; l'ion de chlore ne lui communique pas davantage sa couleur jaune.

Toutes les particularités de cet étrange phénomène s'expliquent donc aisément à la lumière de la théorie de la dissociation électrolytique, mais l'état d'un corps dissocié et celui d'un corps composé sont deux états qui s'excluent mutuellement ; il serait antiscientifique de les confondre ou de vouloir identifier leurs traits distinctifs [1]).

[1]) Au cours d'un article intitulé : *Physical Science versus Matter and Form* (*Dublin Review*, octobre 188[illegible]), p. 34[illegible], le R. C. [illegible], a prétendu que la *stéréochimie* contient des données inconciliables avec l'hylémorphisme.

Il nous serait très agréable d'examiner ici les critiques, d'ailleurs superficielles, de l'auteur. Mais la stéréochimie est une [illegible]

IV. Objections d'ordre métaphysique

222. Difficulté tirée de la notion de substance incomplète. — Tout être essentiellement transformable contient une pluralité de parties constitutives, qu'on appelle en langage scolastique, du nom de « matière première » et de « forme substantielle ». L'une et l'autre sont des substances *incomplètes,* incapables d'une existence isolée.

Or, admettre semblables réalités, n'est-ce point placer entre la substance proprement dite et les propriétés accidentelles de l'être, un intermédiaire créé pour les besoins de la cause, une entité que la raison réprouve ? En un mot, y a-t il des degrés dans la substance ?

223. Réponse. — Cette objection confond les deux aspects sous lesquels se présente la réalité substantielle.

Envisagée d'un point de vue négatif, la substance, quelle qu'elle soit, exclut nécessairement l'inhérence naturelle à un sujet présupposé, car toute détermination reçue dans un être subsistant de lui-même est un accident. Sous cet aspect, la substance ne comporte pas de degrés.

Aussi, la matière et la forme satisfont-elles à cette première condition. Ni l'une ni l'autre ne prennent leur point d'appui dans un substrat préexistant ; elles constituent par leur indissoluble union la première essence susceptible d'une existence indépendante. Et par là, elles se distinguent de toute réalité accidentelle dont la caractéristique est l'aptitude naturelle, exclusive à exister dans un sujet complet.

peu familière à la plupart de nos lecteurs. Il conviendrait donc d'en faire un exposé détaillé qui sortirait des cadres de ce livre.

Qu'il nous suffise à ce moment de rappeler à notre contradicteur que, si la stéréochimie a rendu de réels services à la science, aucun chimiste cependant n'a considéré jusqu'ici les formules qu'elle emploie, comme la traduction fidèle de la réalité. Tous, au contraire, n'y voient que des symboles utiles pour la distinction, la classification et la découverte des isomères.

Considérée au contraire dans son caractère positif, la substance ne jouit pas toujours de la même perfection : l'Être divin porte en lui-même la raison de sa nécessaire subsistance. L'ange a reçu son existence du Créateur ; il est essentiellement contingent, mais il subsiste dans la simplicité de son essence. Le corps, lui, marqué d'une imperfection plus grande, dépend, pour exister, de l'étroite union de plusieurs éléments constitutifs.

Sous le rapport de la perfection subsistentielle, il y a donc dans la nature des degrés manifestes. Et puisque les parties intrinsèques du corps concourent, chacune à sa manière, à la constitution de la substance, pourquoi ne pourrait-on pas les appeler des parties consubstantielles ou des substances incomplètes, désignant par là leur rôle primordial ou le résultat de leur union ?

224. **Difficulté provenant d'une nouvelle conception de l'unité.** — Il n'est point nécessaire, pour sauvegarder l'unité du composé chimique, de défendre la théorie hylémorphique préconisée par saint Thomas et son École.

Supposez qu'à la suite d'un échange d'activités, deux corps, considérablement affaiblis dans leurs énergies natives, et devenus impuissants à réaliser *isolément* certains effets naturels, s'unissent dans le but de secourir leur indigence respective. Il peut résulter de cette union intime un pouvoir d'action nouveau, réellement indivis, proportionné cette fois aux effets à produire. Si cette association se fait entre les principes fonciers d'activité, il en résultera une *nature* nouvelle et par suite un *être* nouveau, celui du *composé*, avec cette particularité que chaque corps conservera sa substance individuelle, son être propre [1]).

[1]) P. Palmieri, *Institutiones philosophicae*, vol. II. *Cosmolog.* 1. c. II, th. XVI. Romae, Typ. della pace, 1875.

225. Critique. — L'unique moyen de concilier ces deux choses paradoxales, l'unité du composé et la pluralité d'êtres composants, serait d'établir une distinction réelle entre la nature et la substance. Alors, l'unification des natures n'entraînerait pas nécessairement la disparition des individualités substantielles. Mais pareille distinction appartient exclusivement à l'ordre mental. Que l'intelligence considère la substance comme le premier constitutif d'une chose (essence) ou comme son principe foncier d'énergie (nature), toujours est-il que sous ces aspects logiques divers se cache une seule et même réalité.

Dès lors, un sacrifice s'impose. Ou bien chacun des composants du mixte inorganique reste en possession de sa nature, de son être substantiel, et le composé demeure un agrégat, car il y aurait contradiction à combiner l'unité essentielle avec une pluralité de même ordre. Ou bien il se produit une fusion réelle des composants en une nature nouvelle, et dans ce cas, les substances elles-mêmes perdent leur individualité et leur espèce, ce qui suppose la doctrine thomiste de la transformation substantielle [1]).

226. Difficulté tirée du rôle des formes. — « Une forme supérieure, dit-on, contient virtuellement la perfection des formes inférieures. Il est donc inutile d'admettre plusieurs formes essentielles dans un même être. Or, ce principe scolastique n'est pas exact : l'âme humaine, par exemple, ne contient pas la perfection de la forme essentielle du lion, du poisson, de la fleur. On a donc tort de supposer que l'âme

[1]) « Impossibile est quod eorum quae sunt diversa secundum esse sit operatio una. Dico autem operationem unam, non ex parte ejus in quod terminatur actio, sed secundum quod egreditur ab agente. Multi enim trahentes navim, unam actionem faciunt ex parte operati quod est unum, sed tamen ex parte trahentium sunt multae actiones quia sunt diversi impulsus ad trahendum. » S. THOMAS, *Sum. cont. Gent.*, lib. II, c. 57.

humaine possède les virtualités des formes élémentaires des corps chimiques qui constituent l'organisme » [1]).

227. **Réponse.** — Nous ne connaissons aucun scolastique qui ait jamais interprété le principe précité dans le sens de l'objection. La vraie signification de cet adage, la voici : dans l'évolution progressive de la matière, une forme supérieure unique se substitue aux formes inférieures qu'elle *supplante* et en contient virtuellement toutes les perfections.

Dans une plante, par exemple, le citronnier, le principe de vie n'est point le substitut naturel des formes essentielles de tous les composés chimiques minéraux ou organiques ; il ne remplace en fait que les formes des corps que cette plante contient ou est capable de former. Aussi chaque espèce de plante a sa constitution chimique propre. Il existe actuellement plus de trente substances qui possèdent la même composition chimique que l'acide citrique $C_6H_8O_7$. Or le citronnier n'en produit qu'une seule et toujours la même, savoir, l'acide citrique [2]). Comme le dit M. Duclaux, « le travail de la plante est donc absolument *sur.* »

D'ailleurs, l'adage scolastique : « toute forme essentielle naît dans un sujet prédisposé et exigitif de cette forme », cet adage, disons nous, suffit à lui seul à déterminer le vrai sens du principe critiqué. Si la nature elle-même exige une adaptation parfaite du sujet récepteur à la forme reçue, il en résulte que les virtualités de la forme nouvelle doivent répondre aux virtualités des formes disparues et que partant le principe supérieur contiendra la perfection, non pas de toutes les formes inférieures mais de celles-là auxquelles il s'est naturellement substitué.

Une forme nouvelle, il est vrai, peut communiquer à la matière une perfection que ne contenaient pas les formes dis-

1) DONAT, *Cosmologia*, p. [illegible], Oeniponte, Rauch (Pustet), 1913.

2) DUCLAUX, *La chimie de la matière vivante*, pp. [illegible]. Paris, Alcan, 1910.

parues. Tel est notamment le cas pour l'âme humaine. Mais, même dans cette hypothèse, le principe spécifique nouveau ne renferme virtuellement, pour le monde minéral, que les formes des composés qui constituent la partie matérielle de l'homme ou que réclame le développement normal de l'être humain. En fait, il existe une multitude de corps chimiques qu'on ne trouve jamais dans notre organisme et qui en occasionnent même rapidement la mort.

L'adage scolastique sagement interprété justifie donc pleinement la condamnation de l'hypothèse pluraliste.

§ 7

Conclusion générale

228. **Quelle est, parmi les diverses théories philosophiques modernes sur la nature du mixte, celle qui mérite nos préférences ?** — Le problème du mixte inorganique est, sans doute, l'un des problèmes les plus ardus de la philosophie naturelle.

Aristote l'avait résolu dans le sens de l'unité ; pour lui, le mixte est un être, fixé dans ses notes essentielles par un seul principe spécifique.

Par contre, pour bon nombre de commentateurs de la pensée aristotélicienne, antérieurs à saint Thomas, le mixte est un agrégat au sein duquel chaque composant conserve son être individuel.

Avec le Docteur médiéval, la doctrine de l'unité reprend sa place d'honneur dans le système cosmologique et supplante si bien sa rivale qu'elle s'impose pour de longs siècles à la grande majorité des philosophes scolastiques. Malgré certaines nuances, d'importance secondaire, où se trouve toujours sauvegardée l'idée maitresse de la conception thomiste, la doctrine de l'unité est restée, en effet, jusqu'à nos jours, la doctrine communément acceptée par les tenants de l'École.

Depuis quelque dix ans, les progrès rapides des sciences naturelles, et surtout les séduisantes théories dont s'est enrichi le domaine de la chimie et de la physique, ont remis en question la conception traditionnelle du mixte, en sorte que plusieurs philosophes se sont demandé si les nouveaux éléments du problème n'étaient pas plus favorables à l'opinion du mixte-agrégat qu'à la doctrine de l'unité, ou du moins, si l'on ne devait pas accorder aux deux opinions une égale probabilité.

L'importance de ce débat se laisse facilement soupçonner : l'unité du mixte une fois établie, on peut, en effet, en déduire d'emblée la composition essentielle de tout corps en matière et forme, et par suite les caractères de chacun de ces principes constitutifs ; l'analyse métaphysique de la nature corporelle prend ainsi son point de départ dans une donnée expérimentale. De plus, ce point de doctrine fait tellement corps avec les principes généraux qu'il paraît difficile d'y renoncer sans compromettre l'admirable unité organique du système.

Cependant, sauf certaines conditions, il serait peut-être excessif d'affirmer que le sort du système aristotélicien lui-même est nécessairement lié à celui de la conception unitaire du composé chimique.

Il reste donc à examiner avant tout les avantages et les désavantages de chacune des deux opinions.

A en croire ses partisans, la théorie du mixte-agrégat a 1° l'avantage de pouvoir accepter toutes les données et hypothèses modernes sur la structure des composés chimiques, et de s'accorder ainsi avec l'opinion des hommes de science. 2° Elle n'a plus à rendre compte de l'origine des formes essentielles dans le monde minéral, puisqu'elle en bannit toute génération naturelle. 3° Enfin, en atténuant l'importance des changements accidentels qui se produisent dans les combinaisons et décompositions des corps — ce qui conduit à la négation des transformations essentielles — elle croit exprimer plus

fidèlement les enseignements actuels de la science physico-chimique.

Ces avantages sont-ils aussi réels qu'on le dit ?

Les partisans de l'unité du mixte le contestent.

1° Si le cosmologue doit tenir compte de tous les faits dûment constatés, notamment des faits chimiques, il n'a pas le devoir d'accorder ses principes avec les hypothèses dont la validité n'est pas suffisamment démontrée. Jusqu'ici, aucun fait n'exige le sacrifice de l'unité des composés et si certaines parties des théories chimiques, telles les formules de structure, semblent répondre partiellement aux suggestions de l'expérience, la conception thomiste du mixte rajeunie peut les admettre en tout ce qu'elles présentent d'objectif.

Quant aux parties conjecturales, par exemple, les formules topographiques, qui sont, pour la généralité des chimistes, un simple moyen ou une pure méthode de classification, le cosmologue outrepasserait les données expérimentales en y voyant une expression certaine de la réalité.

D'autre part, autant l'opinion des savants lui paraît respectable dans le domaine des faits, autant il se croit en droit de la discuter lorsqu'elle porte sur des problèmes situés aux confins de la science et de la métaphysique. Des raisons de commodité peuvent déterminer le chimiste à se rallier à l'hypothèse de la permanence actuelle des atomes dans le composé — ce qui d'ailleurs explique et légitime l'opinion commune des savants en cette matière — ; d'autres raisons, et peut-être non moins valables, peuvent justifier et même nécessiter l'attitude contraire du cosmologue.

2° Second avantage : l'hypothèse du mixte-agrégat évite, dit-on, les graves difficultés de l'origine des formes essentielles.

Cette solution semble illusoire aux thomistes ; elle ne fait, dit-on, que transporter les difficultés du monde inorganique dans le monde des êtres vivants. En effet, à la mort de l'ani-

mal ou de la plante, la réapparition des formes essentielles des corps simples et composés de la chimie sous l'influence des forces communes de la matière soulève exactement le même problème que dans le monde minéral.

Que si les hypothèses explicatives des propriétés du mixte minéral sont incompatibles avec la théorie de l'unité, elles le seront, dans la même mesure, et cela en vertu de l'unité essentielle de tout être vivant.

Veut-on concilier néanmoins l'unité évidente de la plante et de l'animal avec la persistance actuelle des individualités atomiques, on se heurte à des difficultés inextricables.

3° Il y a enfin un troisième avantage : l'accord de la théorie avec les données expérimentales les plus récentes ; les changements constatés, dit-on, sont, même dans l'ordre chimique, relativement superficiels.

Les thomistes en conviennent volontiers, les altérations chimiques de la matière n'ont pas toujours l'importance qu'on est tenté, à première vue, de leur accorder. Mais ils y trouvent, même lorsqu'elles sont réduites à leur véritable valeur scientifique, des indices pleinement suffisants d'une transformation essentielle.

A son tour, l'hypothèse de l'unité se réclame de plusieurs arguments.

A citer d'abord la facilité avec laquelle elle rend compte de l'unité de tout être qui semble jouir de cette propriété. Dans le corps simple ou composé, comme dans la plante et l'animal, un seul principe foncier de spécification et d'orientation détermine la nature et l'espèce. De la sorte la doctrine maintient son unité sans jamais devoir faire appel à des hypothèses auxiliaires.

En second lieu, la finalité immanente qui consiste avant tout dans une adaptation naturelle et permanente du groupe des propriétés de chaque être à sa nature essentielle, cette

finalité, qui est la clef de voûte du système aristotélicien, semble être un mot vide de sens si tout être peut conserver sa nature spécifique à travers les vicissitudes dont le monde est le théâtre. En attribuant au mixte une véritable individualité nouvelle, la théorie thomiste répond aux exigences de cette loi de finalité.

En troisième lieu, le critérium de spécification, admis par les partisans du mixte-agrégat dans la classification des corps simples, s'applique avec non moins de rigueur aux composés, en ce sens que bien souvent les différences entre le mixte et ses constituants sont plus accentuées qu'entre certains éléments considérés comme des espèces bien définies.

Enfin, grâce à la doctrine de l'unité des composés, la théorie reste fidèle à la loi de continuité, d'ailleurs si manifeste dans le cours de la nature. Le monde en effet, malgré l'infinie variété des espèces qui le constituent, forme une échelle graduée où la gradation des êtres, sous le double rapport de leur perfection essentielle et de la richesse de leurs activités, ne connaît ni lacune, ni interruption.

A côté de ces avantages dont la théorie thomiste se prévaut, il y a aussi des critiques dont elle doit se défendre.

Les deux principales difficultés qu'on a coutume de lui opposer, ont été déjà exposées plus haut. Ce sont : l'origine des formes essentielles et le caractère des altérations produites par les réactions chimiques.

Si cette première difficulté, répondent les thomistes, devait condamner l'unité du mixte inorganique, elle condamnerait au même titre l'unité de tout être vivant : la dissolution d'un organisme entraîne en effet la réapparition des formes minérales comme celle d'un composé chimique implique la reviviscence des formes élémentaires; de part et d'autre les principes spécifiques nouveaux peuvent avoir les mêmes causes physico-chimiques, tels la chaleur, l'électricité ou un choc violent.

Au surplus, examinées du point de vue scientifique et

métaphysique, les causes invoquées paraissent pleinement suffisantes.

Quant aux altérations d'origine chimique, les partisans de l'unité, appuyés d'ailleurs sur l'autorité des savants qui les ont les premiers et peut-être le mieux analysées, croient pouvoir les invoquer en faveur de leur théorie des transformations essentielles.

Telles sont les pièces du procès. En quel sens trancher ce débat ? A laquelle de ces théories la prudence commande-t-elle de se rallier ?

Nous ne prétendons pas que l'opinion thomiste du mixte jouisse d'une certitude *absolue*. Nous ne prétendons pas davantage que *chacun* des arguments dont elle se réclame constitue une preuve péremptoire de sa validité. Mais il nous paraît, qu'au double point de vue des *faits* scientifiques et des *principes* métaphysiques qui sont à la base du système aristotélicien, la théorie de l'unité mérite encore le grand crédit qu'elle possède auprès de la plupart des scolastiques actuels. Aussi nous n'hésitons pas à lui accorder toutes nos préférences.

Néanmoins, dans l'étude de ce problème dont la solution peut dépendre en partie des découvertes et des progrès des sciences naturelles, il importe de suivre avec attention le mouvement signalé par la théorie antagoniste, notamment les travaux d'ailleurs si intéressants de la chimie physique.

CHAPITRE III

LA THÉORIE SCOLASTIQUE EST-ELLE EN HARMONIE AVEC LES FAITS ?

Avant de soumettre la théorie thomiste à l'épreuve des faits qu'elle a mission d'expliquer, examinons une question d'ordre général, celle de savoir à quelle particule de matière il faut attribuer l'individualité dans le monde inorganique.

Sans être principielle, cette question n'est cependant pas sans importance. Elle se pose toutes les fois qu'il s'agit de discerner les propriétés collectives de celles qui appartiennent à l'individu isolé.

De plus, souvent même, si on la laissait en suspens, on risquerait de ne donner des faits qu'une explication incomplète ou fausse [1]).

Question préliminaire : Quel est l'individu dans le monde inorganique ?

229. Opinion des anciens scolastiques. — Jusqu'au commencement du siècle dernier, les thomistes s'accordaient à douer d'unité essentielle tout corps apparemment *homogène* et *continu,* réellement distinct de tout autre.

Saint Thomas, d'ailleurs, n'avait-il pas défini l'individu : « quod est in se indistinctum, ab aliis vero distinctum » [2]) ?

[1]) Il nous serait, par exemple, impossible de résoudre le problème de la divisibilité des formes essentielles des corps inorganiques, si nous ne connaissions quel est en réalité le véritable individu chimique.

[2]) S. Thomas, *Summ. Theol.,* P. I, q. 29, a. 4.

Or, un bloc de marbre, quelles qu'en soient les dimensions, est constitué de particules de même nature et ne présente aux regards aucune solution de continuité. Ainsi en est il d'un lingot d'or, d'un barreau de fer, d'une nappe d'eau quelconque.

Toutes ces masses homogènes et en apparence continues semblaient donc réunir les conditions primordiales de l'individualité. Aussi n'éprouvait-on aucune peine à leur accorder ce privilège.

Le philosophe médiéval est lui-même tellement convaincu de cette doctrine, qu'il y cherche un appui à son opinion sur la divisibilité des formes essentielles. La pierre, dit-il, est une. Elle conserve néanmoins ses traits spécifiques dans toutes les parties qu'on en détache. Sa forme est donc divisible [1]).

230. Cette opinion est controuvée par les faits. — Plusieurs découvertes scientifiques, relatives à la constitution physique de la matière, nous obligent à modifier considérablement ces vues anciennes.

En réalité, aucun corps inorganique naturel, aucune masse corporelle *visible* ne jouit d'une véritable continuité. Seules des portioncules extrêmement ténues, trop petites même pour être isolément l'objet d'une perception sensible, sont douées de cette propriété. En un mot, dans le monde de la matière brute, tous les corps sont des agrégats d'individualités multiples, enchaînées par des forces attractives. Telle est, croyons-nous, la conclusion des données actuelles de la science.

Étudions les preuves principales sur lesquelles repose cette doctrine nouvelle.

231. Première preuve. — D'après une loi chimique qui ne comporte aucune exception, la nature d'un corps dépend non seulement de la nature de ses constitutifs, mais

[1]) S. Thomas, *De natura materiae*, c. 9.

aussi de la quantité de matière que ce corps renferme, en sorte que tout changement *quantitatif* entraîne avec lui un changement d'espèce.

L'acétylène C_2H_2 et la benzine C_6H_6 contiennent les mêmes éléments, le carbone et l'hydrogène, associés suivant le même rapport pondéral. Ils ne diffèrent entre eux que par une quantité absolue de matière, trois fois plus considérable dans l'une que dans l'autre. Cela suffit pour que ces deux corps constituent deux espèces irréductibles, très distinctes l'une de l'autre au point de vue chimique et physique. De même, le chlorure cuivreux CuCl et le chlorure cuivrique $CuCl_2$ n'offrent entre eux que des analogies lointaines, quoiqu'une simple différence quantitative de chlore soit la cause unique de leur distinction profonde.

Dans l'hypothèse où les corps sensibles possèdent une individualité rigoureuse, il devrait donc se produire un changement de nature à chacune des étapes de la division dont ces êtres sont susceptibles.

L'expérience ne révèle rien de semblable. Le fer, le plomb, le zinc et les autres métaux demeurent identiques à eux-mêmes à travers l'émiettement de leur masse.

D'où il résulte que l'individualité proprement dite réside dans des particules que ne peuvent atteindre les procédés mécaniques de division.

232. **Deuxième preuve.** — Des volumes égaux de gaz différents, nous dit la loi d'Avogadro, renferment, dans les mêmes conditions de température et de pression, un même nombre de particules libres. Ces particules, on le sait, sont animées de mouvements rapides, agissent chacune pour leur propre compte en exerçant autour d'elles des forces répulsives intenses lorsqu'elles se rapprochent les unes des autres. D'ailleurs, la facilité de leur déplacement au sein de la masse gazeuse se reconnaît à la rapidité avec laquelle s'opère le mélange des corps aériformes : en quelques instants, l'oxygène et l'azote

mélangés se trouvent répandus uniformément dans toutes les parties du bocal qui les renferme.

Il est clair que, dans pareil milieu, l'individualité peut tout au plus appartenir aux particules indépendantes, c'est-à dire à ces centres isolés d'action entre lesquels se développent les répulsions internes [1]). La reporter sur la masse entière reviendrait à douer ce corps d'activités immanentes, à lui attribuer la vie.

En passant à l'état gazeux, tout corps solide ou liquide se trouve donc disséminé en une multitude innombrable d'individus libres, invisibles, beaucoup plus réduits que les grains de poussière auxquels donne naissance la division mécanique.

Or, lorsque les particules gazeuses, soustraites à l'action de la chaleur, s'agglomèrent de nouveau pour reconstituer le corps solide, la forme essentielle dont chacune d'elles est investie, disparait-elle au profit d'une forme unique qui viendrait étendre son empire sur la totalité de la masse?

Semblable hypothèse est inadmissible.

D'abord, les puissantes attractions mutuelles dont les moindres parties du corps sont le siège, prouvent assez qu'aucune des particules agglomérées n'a perdu son activité individuelle.

En second lieu, l'identité de nature chimique des molécules libres et du produit de leur condensation contredit, nous l'avons démontré plus haut, l'hypothèse d'un changement de formes essentielles [2]).

233. **Troisième preuve**. — La théorie cristalline, actuellement en usage dans les sciences physiques, a fait ses preuves. Il n'est plus un seul fait relatif à l'état cristallin qu'elle n'explique d'une manière satisfaisante. Aussi les cris-

[1]) La question de savoir si ces molécules gazeuses sont elles-mêmes des individus sera discutée bientôt.

[2]) Voir la première preuve, p. 388.

tallographes, sans exception, la considèrent-ils comme une découverte de haute valeur et des mieux établies.

Pour se faire une juste conception d'un cristal, il faut se le représenter sous la forme d'un réseau à triple dimension, constitué de mailles régulières dont tous les nœuds seraient occupés par une particule cristalline. Dans cet assemblage, les distances interparticulaires et l'orientation interne sont réglées par le jeu des forces attractives et répulsives des particules agglomérées. La molécule cristalline, qui représente en miniature le cristal entier, est de la sorte un vrai centre d'activité, un facteur indispensable de l'équilibre intermoléculaire.

Or, ce postulat fondamental d'une théorie universellement acceptée n'est il pas la négation même de la doctrine que nous combattons ? D'évidence, il ne peut plus être question d'attribuer à cet assemblage qu'est le cristal, soit la continuité, soit l'unité essentielle. C'est là un double privilège dont jouissent peut-être les embryons cristallins, échelonnés le long du réseau, mais qui, en tout cas, ne saurait appartenir à aucune quantité plus considérable de matière.

Au surplus, la manière même dont le cristal se nourrit dans les solutions où il prend naissance, est un fait incompatible avec l'hypothèse du milieu continu. Les cristaux, en effet, ne s'accroissent point par intussusception, mais par simple juxtaposition de particules homogènes, douées chacune d'une forme cristalline.

En s'ajoutant aux anciennes, les particules nouvelles, loin de se fusionner en une masse unique, conservent donc forcément leur forme propre, leur individualité, et même leur couleur propre si les couches cristallines superposées appartiennent à des substances chimiques diversement colorées [1]).

234. Données actuelles de la chimie. — Pour avoir relégué l'individu dans le monde des infiniment petits, nous

[1]) Tel est le cas pour ces cristaux que l'on nourrit alternativement dans deux bains, l'un violet d'alun de chrome, l'autre incolore d'alun de potasse.

ne connaissons pas encore le terme réel de cette voie régressive dans laquelle nous nous sommes engagés. Si l'individualité n'est l'apanage d'aucun corps perceptible par nos sens, à quelle particule matérielle appartient-elle ?

L'hypothèse atomique fournit à ce sujet quelques indications précieuses [1]).

[1]) Au cours de cet ouvrage, nous aurons souvent l'occasion de faire de larges emprunts à la théorie atomique. Il convient donc, pour dissiper tout doute au sujet de sa validité, de rappeler les faits scientifiques sur lesquels elle s'appuie.

Cette hypothèse peut se réclamer de trois arguments.

Le premier n'est que l'expression développée de la *loi des proportions définies*.

« Les corps, nous dit cette loi, se combinent suivant des rapports pondéraux, déterminés et invariables. » Pour former 18 grammes d'eau, il faut employer 2 grammes d'hydrogène et 16 grammes d'oxygène. Le rapport, 2 à 16, qui lie l'un à l'autre les deux constitutifs de ce corps, ne subit, dans aucune circonstance, la moindre variation. Or, si la nature n'imposait point une limite déterminée et invariable à la divisibilité de la matière, ce fait deviendrait inexplicable.

En effet, on ne conçoit pas comment l'oxygène, par exemple, peut résister au fractionnement indéfini de sa masse, si, au lieu du rapport désigné, on emploie le double, le triple, le quadruple de la quantité ordinaire d'hydrogène. Dans ce cas, vu la grande affinité mutuelle de ces éléments, toutes les particules d'oxygène devraient se subdiviser pour satisfaire les particules d'hydrogène, car toutes les particules de ce dernier corps sont douées d'une égale affinité. La division de l'oxygène et par suite le rapport pondéral dépendraient de la sorte, et de toute nécessité, des proportions relatives des masses réagissantes, proportions qu'il est possible de varier à l'infini.

La *loi des proportions multiples* nous fournit une seconde preuve non moins suggestive. Voici cette loi : « Il existe un rapport très simple entre les quantités variables d'un corps qui se combinent avec une quantité constante d'un autre corps. »

L'azote forme avec l'oxygène cinq oxydes différents qui ont respectivement pour formule : N_2O, N_2O_2, N_2O_3, N_2O_4, N_2O_5. La quantité constante d'azote est 28 ; celle de l'oxygène est de 16, 32, 48, 64, 80 ; c'est-à-dire qu'il existe, entre ces quantités variables, le rapport de 1 à 2, à 3, à 4, à 5. Jamais on n'a pu rencontrer d'intermédiaire entre la quantité minimale 16 et l'un des multiples désignés. En d'autres termes, les combinaisons chimiques se font par sauts brusques.

De nouveau, la constance de ce fait, dont la chimie nous offre tant

Quoique la division des corps simples, nous dit-elle, puisse s'étendre très loin, elle a cependant des limites déterminées, invariables pour chaque espèce. Les portioncules de matière réfractaires au fractionnement s'appellent « atomes ». Malgré leur extrême petitesse — un centimètre cube de fer fondu en contient plusieurs milliards — les atomes possèdent les propriétés distinctives de l'élément qu'ils représentent.

Chez les composés chimiques, le terme ultime de la division possible est la molécule. Ainsi la molécule du sel de cuisine NaCl, composé d'un atome de sodium et d'un atome de chlore, est la plus petite particule qui puisse être la dépositaire des propriétés de ce corps ; fractionnée davantage, elle perd sa nature et se résout en deux éléments indépendants.

L'atome pour les corps simples, la molécule pour les corps composés, voilà les deux degrés ultimes d'atténuation chimique de la matière.

Mais la fixation de ces unités chimiques irréductibles tranche-t-elle d'emblée la question de l'individu inorganique ?

Non. En effet, lorsque les hommes de science donnent à la *molécule du composé* le nom d'individu chimique, ils se

d'exemples, ne prouve-t-elle pas que la masse d'oxygène, représentée par 16, est réellement infractionnable ?

L'hypothèse atomique est encore confirmée par la *loi de Gay-Lussac :* « Les corps gazeux se combinent suivant un rapport simple de volume. »

L'acide chlorhydrique HCl résulte de la combinaison d'un volume d'hydrogène et d'un volume de chlore ; l'ammoniaque NH_3 comprend un volume d'azote et trois volumes d'hydrogène condensés en deux volumes, etc. D'où le rapport constant et simple de 1 à 1, de 1 à 3, etc... Au lieu d'observer les proportions indiquées, supposez que nous doublions ou quadruplions le volume de l'un des corps réagissants. Dans l'hypothèse où la matière serait indéfiniment divisible, l'autre corps devrait subdiviser son volume ou ses particules libres afin de pouvoir répondre aux affinités de son partenaire. Pareil fait ne se présente jamais.

Les récents travaux de Perrin ont apporté à la théorie atomique une puissante confirmation. Cfr. PERRIN, *Les preuves de la réalité moléculaire (Les idées modernes sur la constitution de la matière*. Paris, Alcan, 1913).
Les atomes. Paris, Alcan, 1913. — Cfr. aussi D. NYS, *Cosmologie*, t. I, pp. 7-35.

soucient peu de savoir si elle est réellement *un être* plutôt qu'un agrégat d'atomes inchangés ; la plupart même la comparent volontiers à un édifice moléculaire, désignant par là la persistance actuelle des atomes combinés. Un fait est certain, c'est que les composants de la molécule sont solidaires l'un de l'autre et fonctionnent comme un tout indivis. Et c'est uniquement ce fait qu'expriment les chimistes par le mot plus ou moins heureux « individu ».

On le voit, ici déjà le champ reste ouvert à la discussion.

De même, l'existence individuelle des *atomes* dans le corps simple n'est pas davantage une conséquence évidente de la théorie atomique.

Sans doute, il est possible de dégager l'atome de la molécule, de le mettre en liberté ; il reste vrai qu'en règle tout à fait générale, on le trouve associé à d'autres atomes homogènes, en sorte que l'état moléculaire est son état normal. Les molécules libres du chlore, par exemple, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote sont toujours formées de deux atomes, bien que ces gaz aient une tendance prononcée à disséminer leur masse dans l'espace.

On est donc en droit de se demander si l'existence atomique n'est pas, pour le corps simple, une existence éphémère, essentiellement transitoire, destinée à disparaître dès que deux atomes homogènes se rencontrent. La forme moléculaire serait alors la seule forme naturelle de l'individu [1]).

En résumé, la théorie atomique nous fait connaître quelles sont les dernières unités chimiques qui limitent la division des corps simples et composés. Mais laissée à elle-même, elle est incapable de résoudre le problème de l'individualité, car elle n'a pas à se prononcer sur l'état substantiel de ces unités

[1]) D'après cette hypothèse, les deux atomes homogènes de chlore, par exemple, au lieu de conserver leur être individuel dans la molécule, se transformeraient, à la suite d'une combinaison véritable, en un être réellement nouveau, appelé « l'être moléculaire ».

ultimes. Bien plus, rien ne prouve *a priori* que l'agglomération progressive des atomes et des molécules dans les corps solides ou liquides n'a point pour résultat définitif la formation d'individus très complexes, de même nature que les unités primitives.

Pour démontrer l'impossibilité naturelle de pareil fait et limiter la question à l'étude des masses atomiques et moléculaires, il faut encore faire appel aux lois chimiques et physiques, invoquées tantôt contre l'ancienne opinion des scolastiques [1]).

235. **Quel est donc l'individu inorganique?** — Pour nous, l'individualité réside normalement dans l'*atome* du corps simple et la *molécule* du composé.

Cette doctrine comprend deux parties indépendantes l'une de l'autre.

Dans une étude antérieure, nous avons eu l'occasion d'établir la nécessité d'accorder au mixte inorganique l'unité essentielle. Il faut, disions-nous alors, ou renoncer à la distinction spécifique des corps simples et souscrire à l'homogénéité absolue de la matière, comme le soutient le mécanisme, ou bien étendre cette distinction aux composés eux-mêmes [2]).

Pour cette catégorie de corps, le problème de l'individualité se trouvait du même coup résolu, car la molécule est, dans le composé, la première particule de matière au sujet de laquelle ce problème puisse être soulevé.

Le débat actuel se trouve de la sorte circonscrit à l'*atome des substances élémentaires*.

236. **Faits sur lesquels s'appuie cette théorie.** — 1° **Tous les atomes sont susceptibles d'une existence propre.** — Parmi les éléments, plusieurs ont une molécule

[1]) Voir n°s 231 et 232.

[2]) Voir art. VIII.

gazeuse régulièrement monoatomique. Sont dans ce cas, le cadmium, le zinc et le mercure. Leurs atomes isolés peuvent même conserver indéfiniment leur individualité respective, si l'on maintient à la température voulue la source de chaleur volatilisante.

Le même fait se présente pour le chlore, le brome et l'iode ; au delà de 1500°, les molécules se scindent et les atomes constitutifs deviennent libres.

Quant aux autres éléments que la chaleur est impuissante à réduire en masses atomiques indépendantes, deux procédés permettent de triompher de leur résistance : l'affinité, le courant ou l'étincelle électrique. Le moyen infaillible d'atteindre ce but est de choisir les combinaisons où l'élément se trouve engagé en quantité atomique, et de l'expulser par l'une ou l'autre force susmentionnée.

La molécule d'acide chlorhydrique par exemple, HCl, résulte de la fusion intime d'un atome d'hydrogène et d'un atome de chlore. Quand on fait réagir sur ce corps du sodium, celui ci, plus énergique que l'hydrogène, le chasse devant lui et prend sa place dans la molécule nouvelle NaCl.

Or, l'hydrogène expulsé ne peut évidemment renaître qu'à l'état atomique. Et supposé même qu'il ait une tendance innée à s'unir de suite à un autre atome de même espèce, encore faut-il qu'il jouisse d'une réelle indépendance depuis sa mise en liberté jusqu'au moment de son union nouvelle.

Les atomes de tous les corps simples ont l'aptitude naturelle à exister isolément [1]). Tel est le langage des faits [2]).

[1]) Selon M. Moureau, il est même probable que tous les métaux, à l'exception de l'aluminium, possèdent en solution une molécule monoatomique. Cfr. *Détermination des* [illegible], p. 99. Paris, Carré, [illegible]

Les métaux alcalins sont certainement monoatomiques à l'état gazeux ; il en est ainsi des gaz inertes qui se rencontrent dans l'atmosphère. Cfr. RAMSAY, *La chimie moderne*, vol. I, pp. 98 [illegible], Paris, Gauthier-Villars, [illegible].

[2]) Cet argument tend uniquement à prouver que l'atome n'est pas, comme le soutiennent certains modernes, un être imaginaire ou une fiction utile. En montrant que non seulement il peut exister, mais qu'il existe en fait, au

237. 2° **L'atome est dans le corps simple le véritable individu fonctionnel.** — Des quatre-vingt-cinq éléments connus à l'heure présente, quatre-vingt-quatre font partie de la chimie inorganique. On les divise en corps positifs ou métaux, et en corps négatifs, appelés aussi métalloïdes. D'ordinaire, c'est entre ces deux catégories de corps, doués d'électricité contraire, que se réalisent les combinaisons les plus naturelles.

Quand on parcourt la liste, d'ailleurs très longue, des composés issus de ces éléments, on est étonné à la vue du rôle prépondérant qu'y jouent les masses atomiques. Dans un grand nombre de composés, un seul atome du métal est chargé de transmettre au composé les propriétés distinctives du corps simple. Et dans les autres cas où la quantité de l'élément positif est plus considérable, le nombre d'atomes métalliques engagés ne dépend nullement de la richesse atomique de la molécule libre, mais de l'atomicité des corps négatifs.

Les métalloïdes donnent lieu à la même constatation.

Viennent-ils à se combiner à des métaux monovalents, ils ne fournissent souvent au composé qu'un seul atome, comme le prouvent leurs combinaisons hydrogénées. Au contraire, l'atome du métalloïde se multiplie-t-il dans le composé, les lois de l'atomicité sont seules à régler sa part d'intervention et la composition moléculaire de l'élément négatif n'exerce alors aucune influence. En effet, tandis que la molécule libre du chlore contient deux atomes, les chlorures métalliques en renferment un, deux, trois, quatre ou cinq, selon la valence respective du métal. KCl. $MgCl_2$. $AlCl_3$. $SnCl_4$. $SbCl_5$.

La conclusion de tous ces faits est, qu'en chimie inorganique, l'atome lui-même se comporte comme l'individu fonc-

moins d'une existence passagère, nous écartons du débat une première opinion antiatomiste ; de la sorte, nous n'avons plus à résoudre que la question de savoir si cette existence de l'atome dans le corps simple est essentiellement transitoire ou permanente.

tionnel. Ou bien il agit seul, ou bien il intervient suivant un multiple qui peut toujours être figuré par un agrégat d'atomes.

Est-ce bien compréhensible dans l'hypothèse que nous combattons ?

Puisque la masse atomique se montre partout le vrai représentant du corps simple, et que la constitution de la molécule gazeuse ne détermine point la mesure de son intervention, est-il logique de lui refuser une existence individuelle ? Se peut-il enfin que son existence naturelle soit liée à une forme moléculaire, alors que son mode d'action correspond normalement à une forme atomique ?

Assurément, cette nécessité à laquelle on soumet l'atome, de se *combiner* toujours à d'autres atomes congénères et de revêtir une nature qui n'est pas la sienne, présente une anomalie frappante.

238. 3° **Les atomes sont les vrais dépositaires des propriétés des corps simples.** — Lorsqu'on range les éléments en séries horizontales d'après la valeur croissante de leur poids atomique, on remarque que les propriétés chimiques et physiques varient suivant une progression périodique, d'ordinaire en partie ascendante, en partie descendante. Cette belle découverte est due à Mendéleef [1]).

Les chimistes ont complété le travail ébauché par le savant russe, et à l'heure présente, presque toutes les propriétés se soumettent visiblement à la loi commune. Citons la malléabilité, la fusibilité, la volatilité, la conductibilité pour la chaleur et l'électricité, le volume atomique, les propriétés électrochimiques, l'atomicité et probablement aussi la dureté et les propriétés magnétiques.

Mais cet ordre admirable, qui régit l'ensemble des corps simples, ne se manifeste qu'à la condition de les sérier d'après leur poids atomique.

1) Cfr. D. Nys, *Cosmologie*, tome I, pp. 2[illegible]3 et suiv.

Dès qu'on essaye d'y substituer l'échelle des poids moléculaires, la loi de périodicité disparaît et fait place à des relations capricieuses et désordonnées.

Dans cette hypothèse, il faudrait, par exemple, multiplier le poids atomique du carbone par six, par douze, ou même par un chiffre supérieur, car telle est, pour divers chimistes, la richesse moléculaire de cet élément. L'arsenic et l'antimoine auraient leur atome quadruplé, le soufre doublé ou sextuplé, — la molécule gazeuse étant, d'après les températures de l'expérience, de deux ou de six atomes. Enfin, chez bien d'autres corps, le contrôle de la loi deviendrait impossible par suite de l'ignorance où nous sommes de leur poids moléculaire.

Quoi qu'il en soit, l'énorme majoration du poids de certains éléments introduirait des perturbations considérables dans la sériation actuelle.

Il faut donc le reconnaître, l'un des mérites incontestables de ce travail de systématisation est d'avoir mis en relief cette vérité, que l'atome est la source vraiment primordiale de toutes les propriétés des corps simples, et ultérieurement des corps composés.

Or, conçoit-on que les masses atomiques, à l'exclusion de la molécule, soient, d'une part, le sujet véritable des lois de progression périodique, la cause première de toutes les propriétés corporelles, et n'aient point, d'autre part, d'existence normale en dehors de la molécule ? En d'autres termes, ne semble-t-il pas que la forme atomique, bien loin d'être, comme le disent nos contradicteurs, transitoire ou de passage, soit, au contraire, la forme naturelle et fondamentale du corps simple[1]) ?

[1]) Cet argument n'est point infirmé par le fait que l'atome est apte à transmettre plusieurs de ses propriétés aux composés dont il fait partie. Ce fait, parfaitement compatible avec la persistance *virtuelle* des atomes dans le mixte inorganique, prouve au contraire que les propriétés sont réellement fonction de la masse atomique, ou mieux, en dérivent originellement.

Il fait donc ressortir le rôle prépondérant de l'atome, et par là, la nécessité de lui accorder une existence individuelle dans le corps simple, à moins

239. 4° L'hypothèse de l'individualité atomique se justifie par les conséquences de la théorie antagoniste. — Pour avoir rejeté l'existence individuelle de l'atome, cette théorie se voit obligée d'admettre l'unité essentielle de la molécule du corps simple.

Lorsque les atomes de chlore, dit-on, sont mis en liberté, ils se portent l'un vers l'autre en vertu de leur affinité mutuelle, se combinent, perdent leur forme respective et se revêtent d'une forme essentielle commune, appelée forme moléculaire. Cette dernière détermine l'état substantiel normal de l'élément.

On devine aisément les graves conséquences auxquelles conduit l'interprétation nouvelle.

Les chimistes, à l'unanimité, avaient défini l'affinité « l'attraction des contraires » ; ils exprimaient de la sorte la première condition imposée à l'exercice de cette force, à savoir l'hétérogénéité des masses réagissantes. Ici, au contraire, on pose en principe l'aptitude *naturelle, spontanée* des homogènes à la combinaison.

Sans doute, il n'est guère de loi physique qui ne comporte certaines exceptions, et, nous l'avons dit déjà, l'affinité elle-même n'échappe pas à cette règle [1]). Mais ce qu'il nous est difficile d'admettre, c'est que l'on place, au seuil même des activités du monde inorganique et pour l'ensemble des éléments, une tendance primordiale et universelle qui est la négation de la loi expérimentale.

Pareille dérogation devrait s'appuyer sur des preuves évidentes. Jusqu'ici ces preuves font défaut.

Les objections que l'on a soulevées contre notre théorie sont nombreuses. Arrêtons-nous aux principales [2]).

que des raisons péremptoires ne nous obligent à la lui refuser. De ce que le mercure et le chlore, par exemple, communiquent au chlorure mercureux Hg_2Cl_2 quelques-uns de leurs caractères, s'ensuit-il en effet que ces deux corps ne jouissent jamais isolément des propriétés qu'ils ont communiquées ?

[1]) Voir plus bas n°s 247 et suivants.

[2]) Au Congrès tenu à Fribourg en 1898, le R. P. de Munnynck nous a fait l'honneur de discuter nos idées sur l'unité individuelle des atomes dans les-

240. **Première difficulté.** — « Pourquoi, dit-on, si l'atome des corps polyatomiques, chlore, hydrogène, oxygène, etc., jouit d'une véritable individualité, n'existe-t-il pas à l'état isolé ? Car l'individu est bien l' « *indivisum in se et divisum a quocumque alio* ».

Qu'on nous permette d'abord de répondre à la question par une autre question. Pourquoi, si la molécule des corps simples, solides, et même liquides, jouit, comme on le soutient, d'une véritable individualité, n'existe-t-elle point à l'état isolé ? Comment se fait-il, par exemple, que dans un morceau de platine de 100 grammes, les molécules soient tellement enchainées entre elles qu'une chaleur de 1700° ne parvienne pas à briser leurs liens, tandis qu'à 1500° la molécule du chlore se scinde déjà en ses atomes constitutifs ? Y eût-il dans ce fait une difficulté sérieuse, elle atteindrait, on le voit, les deux théories [1]).

Mais il n'est pas difficile de découvrir la cause réelle de ce phénomène.

corps simples. Notre opinion était alors ce qu'elle est aujourd'hui. Seulement, les dix lignes que nous lui avions consacrées dans *Le problème cosmologique*, ne contenaient qu'une ébauche ou plutôt une indication incomplète des preuves dont elle se réclame à l'heure présente. C'est pourquoi nous avons cru nécessaire de lui donner ici tout le développement qu'elle comporte.

Notre sympathique contradicteur, partisan convaincu de l'individualité *moléculaire* du corps simple, et par conséquent adversaire irréductible de l'existence atomique, a naturellement soulevé contre notre théorie bon nombre de difficultés. C'est un devoir pour nous de les rencontrer, d'autant plus qu'elles résument tout ce qui peut être dit de plus sérieux sur ce point.

Du choc des idées, dit le vieil adage, jaillit la lumière. Peut-être aurons-nous l'avantage, en exposant sous un jour nouveau l'une des faces du problème, d'en donner une connaissance plus exacte, et d'ouvrir ainsi la voie à une solution définitive.

[1]) Il nous importe peu de savoir quelle est, dans ce cas, la richesse atomique de la molécule « individu ». Si la théorie antagoniste est vraie, c'est à la masse entière de 100 grammes, et même à une quantité quelconque de ce métal, qu'il faut attribuer l'individualité. D'ailleurs, quel que soit l'émiettement de ce corps, on ne peut jamais dire qu'il en existe des molécules à l'état isolé.

A l'exception de quelques éléments gazeux, les corps simples n'ont point pour destination naturelle de se maintenir à l'état d'atomes ou de molécules isolés; et il est heureux qu'il en soit ainsi pour le régime de notre globe. Qu'adviendrait-il si semblable hypothèse pouvait se réaliser? Tous ces corps, au contraire, ont une tendance innée à s'agglomérer, à constituer des masses plus ou moins compactes. Très accentuée chez les corps solides, cette puissance d'agglutination diminue chez les liquides, et atteint son minimum dans les corps gazeux où elle ne réside plus que dans les atomes constitutifs de la molécule.

Et de même que l'individualité des particules persiste au sein des masses solides agglomérées, ainsi celle des atomes peut se conserver intacte dans les masses moléculaires gazeuses du chlore ou de l'hydrogène.

Notons aussi que la notion d'individualité ne confirme pas davantage cette doctrine.

En la définissant « *indivisum in se et divisum a quocumque alio* », saint Thomas n'a jamais eu la pensée de soustraire l'individu à la loi de l'enchaînement de la matière, ou de faire, de l'état d'isolement, une des conditions essentielles de son existence. Pour lui, l'être individuel doit être indivis en lui-même et *distinct* de tout autre; peu importe qu'il soit uni à d'autres congénères ou qu'il en soit complètement séparé. C'est la définition qu'il en donne lui-même dans la *Somme théologique :* « quod est in se indistinctum, ab aliis vero distinctum » [1]).

Au surplus, l'opinion contraire se trouve manifestement démentie par les faits. Lorsqu'on soude ensemble des fragments de cuivre et de fer, aucun de ces corps ne perd sa nature spécifique, ni son individualité propre. Et cependant la

[1]) S. Thomas, *Summ. Theol.*, P. I, q. 29, a. 4.

cohésion est si forte qu'elle résiste encore à la température de six ou sept cents degrés.

241. **Deuxième difficulté.** — « Certains faits très généraux et incontestables démontrent que les molécules, tant simples que composées, sont des êtres de même ordre. Prenez, par exemple, la loi d'Avogadro. On se demande en vain pourquoi elle s'appuyerait dans un cas aux individus chimiques, et, dans un autre cas, à des agrégats d'individus. »

La loi d'Avogadro s'applique avec la même rigueur aux vapeurs de cadmium, de mercure et de zinc, aux composés chimiques, aux gaz chlore, azote, hydrogène, etc. Or, pour la grande majorité des chimistes, les molécules gazeuses de ces trois métaux sont monoatomiques ou constituées d'un seul individu, celles des autres corps forment des agrégats d'individualités distinctes. A notre connaissance, jamais aucun homme de science n'a vu dans cette opinion d'opposition réelle à la loi énoncée.

Bien plus, il est des cas où il semble très difficile d'attribuer à la molécule des composés une unité proprement dite. « L'application exclusive de l'hypothèse d'Avogadro à la détermination du poids moléculaire, écrit M. Swarts, peut également nous induire en erreur. On sait, en effet, que des groupements particulaires complexes, formés par la juxtaposition de plusieurs molécules, peuvent exister à l'état gazeux, et se maintenir parfois bien au delà du point d'ébullition. On connaît quelques composés additionnels, tels que $Al_2Cl_6 + NaCl$, volatils sans décomposition, et dans lesquels la chaleur n'a pas rompu l'association formée par les molécules *évidemment* distinctes » [1]).

En fait, la loi d'Avogadro est indépendante de la *nature* des particules gazeuses. Dans les mêmes conditions physiques, un

[1]) Swarts, *Précis de chimie... exposée au point de vue des théories modernes*, 3e éd., t. I, p. 186. Gand, Hoste.

litre de gaz emprisonne toujours un même nombre de molécules, que ce soit de l'hydrogène H_2, de l'alcool C_2H_5OH, de la nitrobenzine $C_6H_5NO_2$, ou des corps à molécule plus complexe. En un mot, cette hypothèse considère la particule libre comme un centre de gravité, sans plus. Complètement étrangère aux notes spécifiques des corps, à leur complexité ou simplicité relative, tous les chimistes s'accordent à l'appliquer aux individus et aux groupes d'individus, pourvu que ceux-ci restent suffisamment enchaînés pour constituer un système indivis.

242. **Troisième difficulté.** — « Les atomes isolés sont des individus, mais ils perdent leur forme et leur individualité par leur incorporation dans la molécule du corps simple. Nous en avons la preuve dans l'énorme différence des atomes à l'état isolé d'une part, et d'autre part à l'état d'association avec d'autres atomes de même nature... Rappelons-nous en effet les caractères de virulence particulière et d'énergique activité que possèdent plusieurs corps à « l'état naissant ».

Le fait allégué est incontestable. Mais suffit-il à établir une diversité de nature entre l'état isolé et l'état d'association moléculaire de l'atome ? Non, car le même fait se constate dans de nombreux cas où l'interprétation donnée devient manifestement fausse.

« Un barreau de fer résiste à l'action de l'oxygène de l'air sec ; le fer réduit en fines poussières y brûle facilement, et nous connaissons une variété de fer, appelé fer porphyrique, dont l'état de division est tel que, mis au contact de l'air, il y prend feu, même à la température ordinaire » [1]).

De même, l'antimoine en gros fragments est peu sensible à l'action du chlore. Quand on le brise en petits morceaux, l'attaque devient plus vive. Et si on le réduit à l'état pulvérulent, la combinaison de toute la masse se produit

[1]) SWARTS, *ouv. cité*, p. 15.

instantanément avec une flamme brillante qui indique l'intensité de la réaction.

Quelle est la raison de ces faits ?

Il est évident qu'aux diverses étapes de division progressive auxquelles correspond un développement croissant d'énergie, il n'est intervenu aucun changement dans la nature du corps simple. Nos adversaires eux-mêmes le concèdent, les grains poussiéreux de fer et d'antimoine sont des agrégats de même espèce que le métal sensible. Il est donc impossible de rattacher ici cette différence considérable d'énergie à des états substantiels divers d'un même corps simple.

La vraie cause du phénomène, la voici : Les actions chimiques se passent au contact, entre des particules infinitésimales. Si les particules sont agglomérées, il faut au préalable briser les liens interparticulaires et dépenser de l'énergie. En un mot, plus les corps sont divisés, moins l'exercice de leurs affinités rencontre d'obstacles. C'est la traduction, en langage moderne, du vieil adage scolastique : « *corpora non agunt nisi soluta* ».

Dès lors, qu'y a-t-il d'étonnant qu'au dernier stade de la division, l'atome du corps simple, dégagé des liens qui l'enchaînaient dans l'édifice moléculaire, révèle une activité plus grande que dans son état d'association ? Le fait contraire devrait nous surprendre [1]).

[1]) « Si l'on n'admettait pas, écrit Lothar Meyer, que les corps simples à l'état libre, sont composés non pas d'atomes isolés mais de groupes d'atomes liés entre eux, beaucoup de propriétés des éléments deviendraient énigmatiques, tandis que par cette hypothèse elles s'expliquent naturellement.

» Il serait difficile de comprendre pourquoi ces éléments, qui à l'état simple n'ont que de faibles affinités, peuvent former plus facilement des combinaisons quand ils sont à l'état naissant. Ce problème s'éclaircit aussitôt, si l'on admet que les atomes groupés régulièrement à l'état libre, sont reliés ensemble pour former des molécules, et qu'à l'état naissant les atomes sont isolés.

» Dans le premier cas, avant qu'un atome puisse former une nouvelle combinaison, il faut vaincre la force qui maintient cet atome lié aux autres,

243. Quatrième difficulté. — « Si les deux atomes réunis dans la molécule Cl_2 jouissent chacun d'une véritable individualité, le lien qui les unit ne peut être qu'accidentel. Mais quel est ce lien accidentel qui semble s'opposer si puissamment à l'exercice des affinités les plus énergiques du chlore, et qui se rompt sous l'influence du premier rayon de lumière ? N'est-il pas plus logique d'admettre que les molécules tant de l'hydrogène que du chlore possèdent une forme unique ; que le mélange de ces deux éléments est inactif, mais qu'un rayon de lumière fait succéder à leur forme propre la forme subordonnée du Cl′ et de l'H′ ? Alors ces deux nouveaux individus, au lieu de se porter sur eux-mêmes, se combinent en vertu de leur affinité élective avec un atome hétérogène pour former la molécule HCl. »

La solution qu'on nous propose élude-t-elle la difficulté qu'éprouve tout chimiste dans l'explication de la combinaison de l'hydrogène et du chlore ?

L'anomalie du fait nous parait, au contraire, plus étrange. En effet, comment la forme moléculaire de chacun de ces corps cède-t-elle si facilement la place à deux formes atomiques sous l'influence d'un simple rayon de lumière, tandis qu'elle résiste à une température de 1400°, quand le chlore n'est plus en présence de l'hydrogène ? La difficulté n'est-elle pas exactement la même, qu'il y ait unité ou agrégat moléculaire ? Car, ne l'oublions pas, dans les deux hypothèses, la scission des molécules du chlore et de l'hydrogène en leurs atomes constitutifs doit précéder la combinaison nouvelle entre atomes hétérogènes [1]).

mais dans le second cas, à l'état naissant, il n'y a pas d'obstacle de ce genre et les atomes isolés peuvent beaucoup plus facilement donner naissance à des combinaisons. » Cfr. LOTHAR MEYER, *Les théories modernes de la chimie*, t. I, p. 55. Paris, Carré, 1887.

[1]) A en croire plusieurs chimistes, une action réciproque se produirait réellement entre le chlore et l'hydrogène, même à température ordinaire, mais la vitesse de réaction est tellement faible, qu'après des années la proportion transformée est moindre que celle qui est atteinte en une fraction

Au surplus, nous trouvons en chimie bien des cas analogues où les anomalies apparentes constatées dans le mode d'activité chimique de la matière, ne peuvent avoir d'autre cause que le lien accidentel qui unit les particules agglomérées.

Comme nous l'avons dit plus haut, le fer en barreau demeure insensible aux énergiques affinités de l'oxygène pour lequel il a lui-même une très grande sympathie, tandis qu'il s'y combine avec incandescence, dès qu'il est réduit à l'état pulvérulent. Cependant la résistance qu'oppose le fer à la combinaison dans le premier cas, et la facilité avec laquelle il se combine dans le second, dépendent visiblement d'une simple différence de cohésion des particules métalliques.

de seconde quand on élève la température de quelques centaines de degrés. Cfr. NERNST, *Traité de chimie générale*, t. II, p. 269. Paris, Hermann, 1912. Plus loin, cet auteur ajoute : « Les questions qui ont pour but d'établir dans quelle mesure la lumière, pour chaque cas particulier, agit dans le sens de l'affinité chimique ou dans le sens opposé, ne sont pas encore résolues pour la plupart », p. 389.

ARTICLE PREMIER

Faits de l'ordre chimique

§ I

Les poids atomiques

244. Diversité des poids atomiques. — L'une des propriétés fondamentales des atomes est la masse ou le poids. Cette propriété est réellement spécifique, en ce sens que chaque corps simple a un poids atomique propre et invariable, en vertu duquel il occupe une place déterminée dans cette échelle graduée qui s'étend de l'hydrogène, le corps le plus léger, à l'uranium, le corps le plus lourd.

Quelle est la raison de ce premier fait ?

Pour les partisans du thomisme, la diversité des masses atomiques est une simple conséquence de la spécificité des corps élémentaires.

Si tout élément se caractérise par un principe déterminant qui élève la matière commune au rang d'espèce, rien d'étonnant qu'à des principes spécifiques divers soient associées des quantités diverses de matière première. Les deux parties constitutives de l'être, la forme et la matière, ne sont-elles pas liées entre elles comme l'acte à sa puissance naturelle ? Or, il est dans le vœu de la nature que de l'une à l'autre il y ait adaptation parfaite, et que, par conséquent, à la série progressive des formes essentielles élémentaires, corresponde une série analogue de quantités de masse ou de poids atomiques.

C'est, on le voit, une application nouvelle de cette pensée thomiste : « In corpore naturali invenitur forma naturalis

quae requirit determinatam quantitatem sicut et alia accidentia » [1]).

245. **Constance des poids atomiques**. — Malgré leur inégale grandeur, les masses atomiques sont toutes également indivisibles par les *forces chimiques* actuellement connues [2]).

Le mécanisme, nous l'avons vu, s'est trouvé dans l'impossibilité de concilier le dogme de l'homogénéité de la matière avec la persistance invariable de ces unités primitives à travers les transformations cosmiques. Comment concevoir, en effet, qu'une masse, partout homogène, ne soit point réduite dans tous les corps à des particules de même valeur ?

Pareille difficulté n'existe point pour la cosmologie scolastique.

[1]) S. Thomas, *Physic.*, Lib. I, lect. 9. — Il ne faudrait pas en conclure que toute diversité d'espèce entraîne nécessairement avec elle une diversité de poids. Les corps isomères prouvent le contraire. Ces corps, on le sait, sont parfois spécifiquement distincts les uns des autres, bien qu'ils soient constitués des mêmes éléments associés suivant un même nombre d'atomes. Tel est le cas, par exemple, des hydrocarbures, C_4H_{10}, C_5H_{12}, C_6H_{14}, etc. Le premier de ces composés comprend deux isomères, le deuxième trois, le troisième cinq. Remarquons cependant que, d'ordinaire, ces espèces sont très rapprochées l'une de l'autre.

Semblable fait se présente rarement pour les corps simples. Là, la différenciation porte à la fois sur la qualité et la quantité de matière. Et l'on comprend qu'il devait en être ainsi. Destinés à engendrer tous les corps de l'univers par leurs combinaisons multiples, et à réaliser cette diversité profonde d'espèces indispensable au régime de notre globe, les quatre-vingt-cinq éléments semblent pouvoir remplir plus facilement leur rôle si l'identité de masse ne diminue pas d'autant leur distinction originelle.

D'après un article sur le système périodique et les corps radioactifs, publié par M. Soddy dans la *Scientia*, 1913, le poids atomique ne constituerait pas un critérium certain de spécification, puisque des éléments chimiquement différents peuvent avoir un même poids atomique.

[2]) L'émiettement de l'atome, que l'on observe dans les phénomènes de radioactivité, ne se présente jamais dans les réactions chimiques ordinaires. Cfr. Herz, *Les bases physico-chimiques de la chimie analytique*, p. 12. Paris, Gauthier-Villars, 1909. — Nernst, *Traité de chimie générale*, tome I, p. 6. Paris, Hermann, 1911.

Sans doute, à n'envisager que la quantité abstraite ou mathématique, rien ne s'oppose à ce que les corps subissent des divisions toujours renaissantes et finissent par se fractionner en des produits partout identiques.

Mais, au delà de la quantité, il y a la substance avec ses exigences spécifiques. Et, de ce chef, la divisibilité de la matière comporte certaines limites que les énergies chimiques ne peuvent dépasser sans modifier la nature intime des corps. Chaque être a, en fait, une tendance innée à conserver l'intégrité de sa masse et oppose aux forces dissolvantes une résistance qui lui est propre. Il est donc naturel que chaque espèce élémentaire ait sa quantité spéciale de matière réfractaire à tout fractionnement.

« Etsi corpora mathematica, dit avec à propos S. Thomas, possint in infinitum dividi, ad certum terminum dividuntur cum unicuique formae determinatur quantitas secundum naturam » [1]).

246. Le principe de la conservation de la masse. — Dans le monde matériel, écrit Lavoisier, « rien ne se perd, rien ne se crée. » Cela signifie que, « si l'on considère un système de corps complètement isolé, quelles que soient les transformations qui se produisent à l'intérieur du système, la masse totale reste rigoureusement invariable » [2]). En d'autres termes, les éléments transmettent intégralement leurs poids atomiques aux composés, et ils les retrouvent inchangés au sortir de leur état d'union.

Or, se peut-il qu'au sein des métamorphoses profondes admises par la physique aristotélicienne, métamorphoses qui nivellent, dépriment ou accroissent les propriétés corporelles, la masse, et elle seule, échappe à toute variation ?

[1]) S. Thomas, *De sensu et sensato*, Lect. 15.

[2]) H. Gautier et G. Charpy, *Leçons de chimie à l'usage des élèves des mathématiques spéciales*. Paris, Gauthier-Villars, 1892.

Oui, assurément, à telle enseigne que le fait contraire constituerait dans ce système une certaine anomalie. La quantité, en effet, nous l'avons établi plus haut, est le facteur par lequel s'exerce la fonction de masse, et cette quantité elle-même, fondée avant tout sur la matière première, est aussi invariable que son fondement. Étrangère à toutes les vicissitudes des natures spécifiques, elle demeure donc toujours proportionnée à sa cause originelle, c'est-à-dire à la portion de matière qu'elle affecte, et se reproduit sans altération sous les formes substantielles les plus variées [1]).

§ 2

L'affinité chimique

Quel que soit l'aspect sous lequel on la considère, l'affinité chimique est une des manifestations les plus frappantes de la diversité spécifique des corps inorganiques. Elle se révèle tout à la fois : 1° comme aptitude des contraires à la combinaison; 2° comme tendance élective; 3° comme force ou énergie chimique.

247. **1° L'affinité se manifeste comme une aptitude des contraires à la combinaison.** — A l'encontre de la cohésion qui enchaine les unes aux autres des masses quel-

[1]) Cfr. pp. 147 et suiv. — Lorsque l'hydrogène, par exemple, se combine à l'oxygène, toute la matière première des deux corps passe dans le composé, en sorte que l'unique quantité de la substance nouvelle ou de la molécule d'eau est exactement équivalente à la somme des quantités des atomes associés.

Nous avons exposé plus haut, n° 97, p. 150, la nouvelle conception de la masse, introduite dans les sciences physiques par la théorie électronique. Cette théorie est trop peu avancée pour que nous renoncions à la conception traditionnelle. Si elle se confirme au contact des faits et finit par prendre rang parmi les doctrines scientifiques certaines, nous indiquerons alors moyennant quels correctifs notre opinion actuelle peut être maintenue.

conques sans en altérer la nature, l'affinité tend à unir, mais en les fusionnant en un corps nouveau, les atomes ou molécules des substances hétérogènes qu'elle sollicite à l'action. En cela est la différence fondamentale qui distingue ces deux propriétés, l'une d'ordre physique, l'autre d'ordre chimique.

Aussi, la théorie scolastique regarde-t-elle le composé comme un être spécifiquement distinct de ses générateurs.

Or, pour que deux corps puissent, en vertu de leur affinité, nécessiter leur passage à un état substantiel nouveau, il leur faut nécessairement subir au préalable des altérations profondes et donner lieu à une résultante de forces incompatible avec leur nature respective, ce qui suppose l'hétérogénéité des substances réagissantes [1]). Des corps identiques ne peuvent se communiquer des propriétés qu'ils ne possèdent déjà, et toute interaction, si tant est qu'il s'en produise, maintiendrait toujours l'état d'équilibre initial, à moins que ces corps homogènes ne soient soumis à l'influence d'une force étrangère, telles par exemple, la chaleur, l'étincelle électrique, la pression, etc.

Ce phénomène se constate d'ailleurs chez les corps d'égale température : l'un vient-il à se dépouiller d'une partie de sa chaleur au profit de son congénère, il en reçoit aussitôt une compensation équivalente à ses pertes.

En un mot, l'affinité ou l'aptitude à la combinaison s'exerce avant tout entre corps hétérogènes [2]).

[1]) « L'existence d'un contraste polaire (électrique) dans l'action chimique réciproque, écrit Nernst, est donc indubitable, et elle apparaît sous un jour plus lumineux dans les phénomènes de l'électrolyse, où les représentants du premier groupe positif se rendent à la cathode, et ceux du second groupe négatif, à l'anode. »

Après avoir énuméré les exceptions, il ajoute : « Il semble qu'aujourd'hui où les phénomènes de l'électrolyse excitent de nouveau un vif intérêt, le dualisme tende à reconquérir une partie du terrain perdu, et que l'on ait une intelligence plus profonde et plus exacte de cette notion ». NERNST, *Traité de chimie générale*, tome I, pp. 324-325. Paris, Hermann, 1911.

[2]) L'affinité, disons-nous, ne s'exerce normalement et spontanément qu'entre corps hétérogènes. Est-ce à dire qu'il est impossible de former une espèce nouvelle avec des corps de même nature ? Telle n'est pas notre

Cette condition primordiale des réactions chimiques avait été formulée déjà par saint Thomas : « quae miscentur, oportet ad invicem alterata esse, quod non contingit, nisi in his quorum est materia eadem et possunt esse activa et passiva ad invicem » [1]).

De cette loi de l'affinité découlent deux conséquences que l'expérience confirme en tous points.

1° Les corps sont d'autant plus aptes à se combiner qu'ils sont, au point de vue chimique et physique, plus différents les uns des autres [2]).

2° Lorsqu'un élément se combine par ajoutes successives, l'affinité du composé pour cet élément diminue d'autant plus que ces ajoutes sont plus nombreuses. Les chlorures d'antimoine et de phosphore nous en donnent un bel exemple. La première combinaison de l'antimoine et du chlore, représentée par $SbCl_3$, dégage 91,39 calories; d'où il résulte que chaque atome de chlore dégage en moyenne plus de 30 calories. Si l'on ajoute à ce composé deux nouveaux atomes de chlore, le dégagement ne sera plus que de 13,48, c'est-à-dire de 7 calories environ pour chaque nouvel associé. De même $PhCl_3$ a

pensée. La formation de la benzine par polymérisation de l'acétylène suffirait à établir la possibilité de ce fait.

L'acétylène a pour formule C_2H_2. Quand on chauffe ce composé à 500°, trois molécules réagissent les unes sur les autres et se transforment en un corps nouveau qui est la benzine C_6H_6.

En soumettant à de fortes pressions et à une température convenable des hydrocarbures relativement très simples, on a pu former, en ces dernières années, par voie de polymérisation ou de condensation progressive, bon nombre d'hydrocarbures à poids moléculaire élevé.

Il peut donc se faire que des molécules de même nature revêtent ensemble un état substantiel nouveau, grâce à l'intervention d'une force étrangère physique ou mécanique capable de modifier suffisamment leur état accidentel.

[1]) S. Thomas, *Sum. cont. Gent.*, Lib. II, c. 56.

[2]) Henry, *Précis de chimie générale*, p. 61. Louvain. — Cfr. Dumas, *Leçons sur la philosophie chimique*, p. 425. Paris, Gauthier-Villars.

pour chaleur de formation 75,29, tandis que $PhCl_3 + Cl_2$ donne lieu à un phénomène thermique de 29,63.

La raison de cet amoindrissement progressif de l'affinité est bien simple. La première réaction se passe entre corps totalement hétérogènes, le chlore d'une part, l'antimoine ou le phosphore de l'autre. Dans la seconde combinaison, au contraire, l'antagonisme des masses réagissantes s'est affaibli, car le composé chloré reflète déjà partiellement les caractères du chlore qui vient s'y surajouter.

248. 2° L'affinité est une tendance élective. — Tous les êtres de l'univers, nous dit la théorie thomiste, ont été créés pour une fin. Ils doivent concourir à la réalisation et au maintien de l'ordre universel qui est la copie du plan divin, et, dans ce but, le Créateur les a doués d'inclinations foncières qui orientent leurs activités et assurent la stabilité des lois cosmiques.

« Natura nihil aliud est quam ratio ejusdem artis scilicet divinae, indita rebus, qua ipsae res moventur ad finem determinatum » [1]). « Et per hunc modum omnia naturalia in ea quae eis conveniunt, sunt inclinata, habentia in seipsis aliquod inclinationis principium, ratione cujus eorum inclinatio naturalis est, ita ut quodammodo vadant et non solum ducantur in fines debitos » [2]).

Le principe de cette tendance est la forme essentielle. Mais comme chaque être de la nature se trouve incliné par sa forme spécifique à des opérations propres et doit parcourir de ce chef les étapes d'une évolution également spécifique, il faut qu'il y ait entre les espèces du monde minéral des affinités variées. Tel corps aura donc tel cercle d'éléments sympathiques avec lesquels il tend à former des synthèses naturelles. Tel autre dirigera dans un autre sens ses énergies natives.

[1]) S. Thomas, *Physic.*, Lib. II, lect. 14.

[2]) Id., *Quaest. disp.*, q. 22, a. 1.

Bref, l'affinité avec ses manifestations si diverses devient l'expression scientifique de la finalité immanente. Elle s'appuie sur la nature même des êtres et lui emprunte sa stabilité et ses traits distinctifs. Telle est la raison philosophique de ce fait.

Cependant, pour saisir les étonnantes harmonies de la physique aristotélicienne et de l'affinité chimique, il est utile de pénétrer plus avant dans l'étude de cette propriété, et de se demander pourquoi les corps doués d'affinité mutuelle ne se combinent pas avec la même facilité.

Quelques-uns en effet ne peuvent se rencontrer sans donner lieu à des réactions intenses, tels par exemple le chlore et le potassium. D'autres veulent bien se combiner, pourvu qu'on stimule au préalable leurs énergies latentes par la chaleur ou l'électricité : le fer et le soufre se trouvent dans ce cas. Il en est enfin dont l'union précaire s'obtient seulement par artifice.

En somme, on retrouve dans cette diversité d'allures une saisissante application de la doctrine scolastique sur les puissances des êtres, et en même temps une expression nouvelle du caractère électif de l'affinité.

L'activité chimique d'un corps est toujours subordonnée à une double condition. Il faut d'abord que l'agent et le patient aient entre eux une certaine sympathie naturelle, une tendance réciproque à l'union. Mais cette condition ne suffit pas. L'échange d'activité serait encore impossible, si les puissances opératives de l'agent et les puissances passives du sujet destiné à recevoir leur action ne réunissaient point toutes les dispositions requises pour ce commerce intime. Dans les combinaisons chimiques, les substances réagissantes sont simultanément, l'une à l'égard de l'autre, actives et passives ; aucune ne reçoit sans donner à son tour.

Or, les obstacles qui empêchent ou ralentissent cette interaction sont nombreux ; ici la prédominance des forces répulsives rend le contact difficile ; là l'état d'agglomération des corps retient captives les molécules hétérogènes et s'oppose

ainsi à leur union [1]), souvent la vitesse de réaction se trouve ralentie par les résistances de frottement, par un abaissement de température, etc. [2]).

Mais le nombre et la grandeur de ces obstacles seront-ils les mêmes pour tous les corps ?

Assurément non, et l'on comprend qu'ils doivent varier avec les natures en présence, le degré d'adaptation mutuelle des substances réagissantes, le rôle même que les composés sont appelés à remplir dans l'univers. D'après leur degré d'aptitude, les unes requièrent simplement le contact. D'autres exigent l'emploi d'une cause excitatrice. Certaines même ne réaliseront les conditions voulues que sous l'influence des agents les plus énergiques ; de sorte qu'ici encore les circonstances particulières de l'activité sont fonction de l'affinité et en marquent les divers degrés.

249. 3° L'affinité considérée comme force ou énergie chimique. — A parler rigoureusement, l'affinité chimique ne représente point une force spéciale, distincte des énergies physiques. Elle est avant tout une inclination de nature.

Mais lorsque les corps agissent chimiquement, c'est-à-dire en vue de réaliser des composés nouveaux, c'est sous l'incitation de cette tendance foncière que les forces mises en jeu se déploient ; d'ordinaire même, la grandeur de l'action se mesure à l'intensité de la tendance mutuelle des masses réagissantes. De là, la coutume de placer l'affinité chimique

[1]) Aristote lui-même signale cet obstacle aux combinaisons chimiques : « Parva autem dum parvis admoventur, propensius misceri solent ; quippe quum ea facilius celeriusque in se transmeent. At multum tardius hoc idem efficit, patiturque a multo. » Cfr. ARISTOTELES, *De generat. et corrupt.*, Lib. I, c. 10.

[2]) Il est à noter cependant que la vitesse de réaction ne constitue pas une mesure de l'affinité, puisqu'elle dépend des résistances éventuelles de frottement qui retardent la marche de la réaction. Cfr NERNST *Traité de chimie générale*, t. I, p. 290. Paris, Hermann, 1912.

parmi les énergies corporelles. En fait, *du point de vue philosophique,* elle n'en est que la source originelle et le principe régulateur de leur activité.

Pour déterminer les affinités relatives, envisagées sous leur aspect énergétique, les chimistes ont eu recours, jusqu'à la fin du siècle dernier, aux phénomènes thermiques qui accompagnent les combinaisons. Plus les corps dégagent de chaleur en se combinant, plus grande est l'affinité dont ils jouissent. Entre autres avantages, cette étude a permis de classer les corps simples d'après leurs énergies respectives et d'attribuer à chacun d'eux une puissance d'action vraiment spécifique.

Actuellement, les chimistes emploient, pour évaluer l'affinité, une mesure plus exacte et absolument générale : le travail extérieur maximum que peut produire un processus chimique déterminé. Quoi qu'il en soit de ces mesures, elles nous donnent une vérification expérimentale de ce fait qui domine toute la physique aristotélicienne : chaque être a sa nature distinctive et un ensemble de propriétés qui en sont le rayonnement visible. La chaleur et la puissance de produire du travail restent donc, elles aussi, dans l'ordre de ces manifestations multiples auxquelles se reconnait l'espèce chimique.

250. **Objection.** — L'interprétation scolastique de l'affinité repose entièrement sur l'hypothèse des natures spécifiques. C'est à la constitution même du corps, ou mieux à la forme essentielle, que se rattache la cause originelle des tendances électives, des circonstances spéciales des combinaisons, de l'intensité d'action qui s'y déploie.

Or, en assignant pareil fondement à ce phénomène, ne semble-t-il pas qu'on le soustraie du même coup aux nombreuses modifications dont il est en fait susceptible ? La chaleur, on le sait, la lumière et l'électricité peuvent accroître ou diminuer l'action chimique, stimuler ou troubler l'exercice de l'affinité ; la pression et l'action des masses peuvent même,

comme la chaleur d'ailleurs, renverser le sens d'une réaction chimique. La théorie thomiste, au contraire, ne dote-t elle pas cette propriété d'une constance absolue?

251. Réponse. — Quand il s'agit de déterminer le mode d'exercice des forces naturelles, il importe de se rappeler que toutes les énergies de la matière sont relatives, c'est-à-dire dépendantes, dans une certaine mesure, du milieu où elles s'exercent. L'affinité chimique ne fait point exception à cette règle. Mais les variations dont cette force est susceptible sont limitées et soumises elles-mêmes à des normes bien déterminées.

Très souvent, tel est le cas pour un grand nombre de composés exothermiques, le rôle des agents physiques consiste à réaliser les conditions requises pour la combinaison, sans porter aucun préjudice à la constance de l'affinité.

Parfois, l'intensité de son action paraît subir certaines fluctuations, mais un examen attentif nous montre qu'elles sont plus apparentes que réelles : il arrive, en effet, qu'à côté de l'action chimique, se produisent certains phénomènes physiques qui accroissent ou diminuent les effets de l'affinité.

La quantité de chaleur, par exemple, dégagée par une combinaison, peut aussi varier avec la température. Si cette variation est peu sensible lorsque des substances solides s'unissent en un nouveau complexe solide, elle est, au contraire, souvent importante dans tous les cas où des liquides et des gaz entrent en réaction [1]). Mais ici encore la cause de la variation est d'origine physique ; elle tient à la différence plus ou moins considérable qui existe entre la chaleur spécifique des substances réagissantes et celle du corps nouveau issu de la réaction.

Les composés endothermiques se comportent, il est vrai, d'une tout autre manière. La quantité de chaleur absorbée

[1]) Nernst, *Traité de chimie générale*, t. I, p. 202. Paris, Hermann, 1911.

par les constituants pour donner naissance au composé, est d'autant moindre que la température est plus élevée ; au delà d'un certain point, caractéristique pour chaque espèce chimique, le composé devient même exothermique [1]). Pour cette catégorie de corps, l'action des agents physiques est donc plus directe et plus décisive. Dans tous ces cas cependant, l'affinité conserve son caractère et ses prérogatives : c'est encore elle qui fixe d'avance les limites et les modalités des variations que lui fait subir le milieu.

La même règle s'applique à l'influence des masses et de la pression. En nous traçant les règles auxquelles ces influences sont soumises, la thermodynamique n'a ni créé, ni supprimé, ni même changé les affinités des corps ; elle a simplement formulé, sous une forme plus précise et en même temps plus générale, son mode d'exercice naturel.

§ 3

L'atomicité ou la valence

252. L'atomicité dépend de la nature des corps. — L'atomicité n'est pas plus que le poids atomique et l'affinité, livrée aux caprices du hasard ou des circonstances variées dans lesquelles s'exerce l'activité de la matière. Plusieurs chimistes de valeur, dont l'opinion toutefois n'a point prévalu, lui ont même attribué une constance absolue.

Aujourd'hui tous les auteurs admettent qu'elle est susceptible de certaines variations, dans des limites déterminées et parfois même très restreintes.

Toute théorie qui prétend expliquer le fait de l'atomicité ou de la valence des corps, a donc une double tâche à remplir : elle doit d'abord justifier la constance de cette propriété, et

[1]) RAMSAY, *La chimie moderne*, t. I, p. 14[illegible]. Paris, Gauthier-Villars, 1909.

de plus, rendre compte de ses variations, de manière que les exceptions n'entraînent pas la ruine de la loi reconnue.

Examinons si les principes de la cosmologie scolastique satisfont à cette double condition.

Le composé chimique, avons-nous dit, est le but primordial vers lequel convergent les corps simples, chaque fois que, dociles aux sollicitations de leurs affinités mutuelles, ils déploient les plus puissantes énergies de leur être. Lui seul, dit Aristote, fixe le terme de leur tendance native.

C'est aussi, à raison de ce rôle, que le composé forme un type nettement défini, d'une physionomie invariable, toujours et avant tout dépendante de la nature des générateurs. Qu'arriverait-il, en effet, si *toutes* les circonstances infiniment changeantes de la combinaison pouvaient exercer une influence réelle sur la constitution du composé ? Au lieu d'être une fin naturelle pour les corps qui l'engendrent, il serait un produit du hasard aussi variable que le milieu où il prend naissance — hypothèse condamnée d'avance par les faits.

Or, la nature d'un composé ne dépend pas seulement du caractère des composants, mais aussi, et pour une large part, du nombre d'atomes qui les représentent. Citons, entre mille exemples, la combinaison du chlore et du mercure. Ces éléments constituent par leur union deux composés très distincts, l'un le chlorure mercurique $HgCl_2$, l'autre le chlorure mercureux Hg_2Cl_2. Cependant, la diversité spécifique de ces deux chlorures tient à une simple différence dans le nombre d'atomes de mercure.

Mais ce nombre d'atomes d'où dépend-il ? De l'atomicité, puisqu'il en est la mesure.

L'atomicité relève donc, elle aussi, de la nature des générateurs [1]. Elle jouit avec le composé chimique d'une même

[1]) NERNST, *Traité de chimie générale*, t. I, p. 323. « L'intensité de cette action, dit-il, dépend dans une large mesure de la nature des atomes entre lesquels elle s'exerce, aussi du nombre et de la nature des autres atomes qui se trouvent dans l'édifice moléculaire. »

constance, vu qu'elle en est une des causes déterminantes, et doit avec lui se rattacher à une même source originelle.

253. Variations de l'atomicité. — Il ne faudrait pas s'imaginer cependant, qu'appuyée sur un tel fondement, cette propriété soit exempte de toute variation.

Si la complexité atomique des composés, expression réelle de l'atomicité relative, a pour cause éloignée la nature des composants, elle a aussi pour cause prochaine les attractions et les répulsions exercées par les agents immédiats de la combinaison. Car, ne l'oublions pas, les phénomènes chimiques sont des actions de contact, et le contact entre tel nombre déterminé d'atomes plutôt qu'entre tel autre, suppose l'intervention de forces appropriées.

Sans doute, les forces qui président au rapprochement des atomes et préparent de la sorte leur fusion définitive en un corps nouveau, émanent comme les autres du fonds substantiel de l'être. Elles demeurent sous sa dépendance, suivent ses directions, règlent leur mode d'activité d'après ses exigences naturelles [1]).

Mais, comme il a été dit plus haut, il importe de ne jamais perdre de vue, que toutes les forces de la nature, sans exception, sont destinées à s'exercer au sein des vicissitudes infiniment variées de la matière, et qu'une absolue indépendance à l'égard de ces milieux ne serait ni intelligible, ni compatible avec les caractères de l'ordre cosmique. Aussi, dans certains cas, la force antagoniste par excellence, la chaleur, diminue l'atomicité en exaltant les forces répulsives. Parfois elle assure la prédominance des attractions sur les répulsions et favorise

[1]) « Chaque atome a évidemment, en dehors des actions spécifiques qu'il peut exercer sur des groupements voisins, une propriété particulière, la valence, qui est douée de la qualité du nombre et de celle d'orientation. D'où vient cette propriété mystérieuse de la matière ? Nous ne le savons pas, nous ne la connaissons pas dans sa nature. » Freundler, *La stéréochimie*, p. 65. Paris, G. Carré et Naud, 1901.

le contact. Parfois encore l'excès de l'une des masses réagissantes suffit à modifier la complexité atomique de la combinaison.

Quoi qu'il en soit, le cercle restreint de ces variations et les circonstances déterminées où elles se produisent, montrent une fois de plus combien il est indispensable de rattacher la constance relative de l'atomicité aux principes fonciers des agents chimiques.

Actuellement, on cherche à rendre compte de l'atomicité en faisant appel à la théorie électronique.

Quel sera le résultat de ces tentatives ? Nous l'ignorons ; mais ce qui nous paraît certain, c'est que l'échange ou l'union d'électrons, en laquelle on fait consister l'exercice de l'atomicité, revêtira toujours le caractère de *constance relative*.

Du point de vue cosmologique, le problème restera donc ce qu'il est aujourd'hui [1]).

254. Application de l'hypothèse scolastique aux combinaisons des corps saturés [2]). — Le mécanisme, on s'en souvient, se heurte, dans l'interprétation de cette sorte de composés, à d'insurmontables difficultés.

Le cas typique qu'il avait lui-même choisi comme exemple est la formation du carbonate calcique $CaCO_3$ à l'aide de deux molécules respectivement saturées CO_2 et CaO. Aucun de ces corps, semble-t-il, ne tend à une union nouvelle, puisque leurs atomes constitutifs ont dépensé, en s'unissant, toutes leurs atomicités disponibles. Comment donc les river l'un à l'autre ? On eut recours à une hypothèse subsidiaire, celle de « l'échange d'atomicités ».

[1]) Cfr. D. Nys, *Cosmologie*, tome Ier, § 4. *L'atomicité ou la valence.*

[2]) La combinaison des corps saturés n'est pas un fait exceptionnel. L'ammoniaque nous en donne, à elle seule, de très nombreux exemples. Elle s'ajoute directement à tous les acides de la chimie minérale et organique, et forme une classe de composés additionnels aussi importants que variés.

Ces complexes, formés par l'union de composés saturés, sont appelés *combinaisons moléculaires*.

D'après cette conception mécanique, les atomes immuables des générateurs n'acquièrent point, pour la circonstance, de capacité nouvelle ; ils se contentent de diviser leurs mouvements, d'en faire une juste répartition sur les voisins qu'ils ont mission d'enchaîner, limitant le partage aux strictes nécessités de l'union.

Nous avons vu l'illogisme, l'arbitraire, ou mieux l'impossibilité physique de cette hypothèse.

Combien simple, au contraire, et plus scientifique est la théorie qui accorde à chaque espèce chimique une nature réellement spécifique !

Avec elle, regardez les deux molécules d'oxyde de calcium CaO et de gaz carbonique CO_2 comme deux êtres nouveaux, doués chacun d'unité essentielle. Aussitôt toute difficulté s'évanouit, et le cas présent rentre sous la loi générale qui régit la combinaison des corps hétérogènes.

CO_2 est un être proprement dit, dans lequel un seul principe spécifique a ramené à l'unité les bases matérielles du carbone et de l'oxygène. Issu de ces éléments à la suite d'altérations profondes, il en contient les virtualités tempérées ; mais, comme tout être, il a sa nature propre, son inclination foncière ou son affinité, des propriétés chimiques et physiques, prêtes à s'exercer dans les conditions voulues.

Cette molécule est saturée, si l'on veut désigner par là que le carbone se trouve associé à la quantité maximale d'oxygène dont il est susceptible. Mais l'état de saturation réciproque de ces atomes n'enlève point au *composé comme tel* l'aptitude à se combiner avec d'*autres espèces*. Il y a ici deux points de vue essentiellement distincts, parfaitement compatibles entre eux, à condition de sacrifier la persistance actuelle des atomes dans le composé au profit de la thèse de l'unité. La molécule devient alors une espèce déterminée qu'il serait illogique de priver, soit d'affinité, soit d'une certaine capacité de combinaison.

Tout ce que nous avons dit de cette première molécule CO_2, s'applique au même titre à la seconde CaO.

Mettons donc ces deux corps en présence l'un de l'autre. Poussés par leurs affinités mutuelles, ils réagiront comme le feraient deux corps simples, et donneront naissance, en perdant leur individualité respective, à un substitut unique, le carbonate de calcium [1]).

Absence de toute hypothèse subsidiaire, application de la loi commune dans toute sa simplicité primitive, telle est la caractéristique de ce fait.

§ 4

La combinaison

255. Distinction essentielle entre la combinaison et les actions physiques. — Les physiciens et les chimistes s'accordent à établir entre leurs sciences respectives

[1]) On touche ici du doigt le vice radical du mécanisme dans l'explication de ces phénomènes. Après avoir rejeté l'unité du composé, ce système se vit en effet dans la nécessité de reporter sur les atomes individuels les propriétés qui semblaient cependant appartenir au résultat de leur union. Dès lors, l'ajoute de nouveaux corps à des atomes déjà saturés devenait impossible, à moins de greffer sur la théorie ancienne l'hypothèse nouvelle de l'échange d'atomicités.

Il est intéressant de constater « qu'en ces derniers temps on a fait beaucoup de tentatives pour soumettre les combinaisons moléculaires à un schéma de valences, en admettant... qu'entre les molécules s'exercent des forces analogues à celles qu'on a supposées pour expliquer la saturation réciproque des atomes ». Cfr. NERNST, *Traité de chimie générale*, t. I, p. 328. Paris, Hermann, 1911.

Cet auteur distingue différentes espèces de combinaisons, et il ajoute : « Si les molécules d'une combinaison peuvent exister à l'état de gaz ou de dissolution, et en général, à l'état amorphe, nous sommes bien obligés d'admettre une action des valences pour maintenir l'assemblage, sans quoi le mouvement thermique des molécules amènerait la séparation des composants. »

une distinction profonde [1]. Cependant toutes les différences jusqu'ici présentées à l'effet de délimiter ces deux domaines, ne visent-elles pas des traits accidentels qui laissent soupçonner une cause plus intime de différenciation ?

S'inspirant des faits eux-mêmes, Aristote et son école ont mis en relief cette cause cachée. Le mixte inorganique, dit le philosophe, est la fusion de tous les générateurs en un être unique, en une espèce nouvelle dans laquelle les éléments ne possèdent plus qu'une existence virtuelle. A la différence du mélange et des phénomènes physiques qui ne dépassent point la sphère des modifications accidentelles, la combinaison atteint la substance même des êtres et la transforme en une unité supérieure.

La chimie peut ainsi se définir : l'étude des transformations

[1]) Cfr. NERNST, *Traité de chimie générale*, 1re partie, pp. 35-38. Paris, Hermann, 1911. — RAMSAY, *La chimie moderne*, 2me partie, p. 1. Paris, Gauthier-Villars, 1911. — Cfr. JOB, *Chimie (De la méthode dans les sciences)*, pp. 184-191. Paris, Alcan, 1910. « Les espèces, dit Job, ne sont pas persistantes, elles peuvent apparaître ou disparaître. Et tel est le caractère de la transformation chimique ; c'est un changement discontinu qui détruit complètement certains êtres et qui en fait naître de nouveaux. Voilà un fait de première importance : nous pouvons créer des espèces », p. 165. — OSTWALD, *Vorlesungen über Naturphilosophie*, S. 287. Leipzig, Veit, 1902. « On dit, d'ordinaire, que les éléments persistent dans les composés. Cette expression doit être prise, non point dans son sens obvie, mais dans un sens plus restreint. En général, les combinaisons chimiques s'accompagnent de changements complets des propriétés. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer, d'une part, le sodium et le chlore, et d'autre part, le sel de cuisine qui en résulte. Et comme chaque élément est déterminé par la somme de ses propriétés, il ne peut être question, si l'on se place au point de vue des propriétés, de la persistance des éléments dans le composé chimique. Bien plus, cette persistance consiste exclusivement dans la possibilité pour l'élément de pouvoir réapparaître, au sortir de ses combinaisons, en quantité inchangée. »

Si, au point de vue purement thermodynamique, les phénomènes chimiques et physiques nous offrent certaines analogies frappantes, il reste vrai, qu'à tous les autres points de vue, ces deux sciences conservent leurs caractères distinctifs. « Le discontinu retrouve alors son rôle, écrit encore Job, et la chimie qui semblait se fondre dans la physique reprend son véritable caractère. » Cfr. *op. cit.*, p. 191. — Cfr. D. NYS, *Cosmologie*, t. I, pp. 129-131.

essentielles de la matière considérées au point de vue de leurs manifestations sensibles.

Caractériser de la sorte l'acte de la combinaison, c'était, on le devine, justifier à l'avance toutes les distinctions établies par la science moderne entre la chimie et la physique.

1° Les phénomènes chimiques, dit-on, sont spécifiques ; ils revêtent dans chaque corps une physionomie spéciale. Au contraire, les phénomènes physiques sont généraux ou ne varient guère malgré la diversité des substances qui en sont le siège. Peut-il en être autrement, si les premiers entraînent un changement de nature, tandis que les seconds n'effleurent que l'écorce de l'être ?

2° En chimie, ajoute-t-on, les changements sont permanents. En physique, ils sont d'ordinaire transitoires.

L'oxyde de mercure, HgO, ne possède aucune aptitude à revenir à son état initial, c'est-à-dire à rendre de lui-même la liberté à ses constitutifs, même quand la cause occasionnelle de la combinaison a disparu. Par contre, l'eau volatilisée reprend spontanément son état liquide dès qu'on la soustrait à l'action de la chaleur.

N'est-ce pas encore une des conséquences prévues de la distinction mentionnée ?

Comme toute espèce chimique, l'oxyde de mercure a une tendance à la stabilité ; il ne peut perdre sa nature et ses propriétés inhérentes, à moins que des causes dissolvantes, supérieures aux énergies qui ont concouru à sa formation, ne viennent le détruire.

Mais dans tous les changements où l'être conserve son entité substantielle et ses exigences naturelles, — tel est le cas de l'eau gazeuse — le corps doit, d'évidence, réintégrer son état normal ou abandonner ses propriétés d'emprunt aussitôt que la cause qui les lui communique cesse de l'influencer.

3° Enfin, continuent les chimistes, les altérations produites par la combinaison sont plus profondes que les altérations physiques.

De nouveau, étendez les premières à la substance des êtres, et la distinction d'ordre s'impose. Maintenez, au contraire, avec les mécanistes, sous les deux espèces de changements l'immutabilité substantielle du corps, et l'opposition se réduit à une simple différence quantitative.

256. Diversité des combinaisons chimiques. — Que les composés soient la fin naturelle de leurs générateurs, il est aisé maintenant de le comprendre. Leur nature dépend de trois causes principales : 1° du caractère spécifique des composants ; 2° du nombre d'atomes que ceux-ci y apportent ; 3° de la manière dont les propriétés atomiques se groupent dans le composé.

Or, l'influence de ces facteurs n'est point réglée par les circonstances variables de la combinaison, mais avant tout par la nature des éléments. Sans doute, la pression, la température, les masses en présence y exercent un certain rôle, mais l'affinité ou la finalité immanente reste toujours le principe directeur des activités, de même que l'atomicité, qui a ses racines dans les secrets replis de l'être, détermine la part quantitative d'intervention des substances réagissantes.

Veut-on pousser plus loin ce travail d'investigation et se demander pourquoi les moindres changements apportés aux générateurs ont toujours leur répercussion dans l'essence même du composé ? On saisira alors sur le vif cette loi cosmique fondamentale si souvent invoquée par les scolastiques, loi d'après laquelle tout principe spécifique nouveau correspond adéquatement à la résultante des forces qui nécessitent son apparition.

Destiné à fixer le composé dans ses notes essentielles, ce principe apparaît au moment où les propriétés des substances réagissantes, nivelées et réduites à une commune mesure, le

réclament. Entre lui et les altérations antérieures à sa genèse, il y a donc toujours une corrélation parfaite.

Or, que faut-il pour modifier cette résultante ? Sans doute, il suffit que l'un des composants se trouve remplacé par un autre. Mais pareille substitution n'est même pas nécessaire. La qualité des agents restant la même, qu'un simple changement intervienne dans le nombre des atomes, et la résultante variera fatalement, car un atome représente une quantité d'énergie à laquelle elle ne peut être insensible [1]).

On le voit, à raison de leur indissoluble union, le terme des altérations et la forme essentielle du mixte inorganique sont soumis aux influences des mêmes causes.

§ 5

Les phénomènes thermiques qui accompagnent les combinaisons

L'étude de ces phénomènes soulève deux questions : 1° Quelle est la cause originelle de cette chaleur ? — 2° D'où viennent sa constance relative et son intensité ?

257. 1° **Origine de la chaleur chimique.** — D'ordinaire, il y a lieu de reconnaître dans le phénomène thermique global, produit par une combinaison, deux parties bien distinctes dont l'une se rattache à des causes physiques telles que changements d'état, pression extérieure, température de la réaction, et l'autre à une cause chimique, l'union des composants. « Il existe à peine un ou deux cas, dit Berthelot, où l'on puisse mesurer directement la chaleur dégagée par les

[1]) Cette loi fondamentale nous fournit aussi la raison de la diversité spécifique des corps isomères. Nous avons montré plus haut avec quelle facilité la théorie thomiste peut rendre compte de cette sorte de corps. Cfr. pp. 370 et suiv.

seuls travaux chimiques »[1]). La combustion du chlore dans l'hydrogène étant de ce nombre, choisissons-la pour exemple.

Ces deux corps gazeux, quoique doués d'une grande affinité mutuelle, ne se combinent que très lentement à température ordinaire. Placés dans un même bocal à l'abri de la lumière, ils peuvent rester mélangés pendant des années sans qu'on puisse y constater un changement notable. Néanmoins, une chaleur suffisante parvient facilement à triompher de cette apparente antipathie.

Chauffons-les donc modérément et voyons ce qui se passe. A mesure que l'apport de calorique fourni par la source extérieure augmente, la température du mélange s'élève, mais cet accroissement de température ne dépasse guère le calorique communiqué aussi longtemps que l'apport de chaleur est peu considérable. Provoquons maintenant, à l'aide d'une étincelle électrique, un échauffement local d'une certaine grandeur. Qu'arrive-t-il ?

En un instant les 35,5 grammes de chlore et le gramme d'hydrogène s'unissent et déversent dans le milieu ambiant une énorme quantité de chaleur, savoir, *22* calories[2]).

Il est clair que ce nouveau phénomène thermique a une physionomie propre, qu'il diffère essentiellement du phénomène précédent. Sur quoi se fonde leur distinction ?

Le premier est surtout d'origine physique ; il relève d'une cause extrinsèque aux substances réagissantes. Le second est d'origine chimique ; il est visiblement commandé par l'affinité.

Avant que les conditions de réaction soient totalement réalisées pour toute la masse gazeuse, les puissantes énergies

[1]) Berthelot, *Essai de mécanique chimique*. T. I : *Calorimétrie*, p. : Paris, Dunod, 1878.

[2]) Le dégagement de chaleur produit par l'étincelle en un point déterminé est assez grand pour élever la température d'un certain nombre de molécules ; celles-ci, se trouvant dans les conditions requises d'action, réagissent vivement et dégagent une quantité considérable de chaleur qui provoque la combinaison d'autres molécules. C'est ainsi qu'une fois amorcée, l'action se propage très rapidement et peut même devenir presque instantanée.

du chlore et de l'hydrogène se montrent à peu près indifférentes aux sollicitations du dehors. Sans doute quelques molécules privilégiées se combinent, mais la quantité de chaleur qui en résulte est trop petite pour augmenter sensiblement le calorique communiqué. L'état thermique du mélange est donc déterminé surtout par une cause physique *externe*.

Au contraire, ces préparatifs achevés, les corps, comme le dit saint Thomas, se portent spontanément l'un vers l'autre en vertu de leur finalité immanente, « ita ut quodammodo vadant et non solum ducantur in fines debitos », et c'est uniquement sous l'influence d'excitations *internes*, ou plutôt de l'affinité, que leurs forces prennent leur libre essor.

Il y a donc entre ces deux sortes de dégagements de chaleur une ligne de démarcation bien tranchée, à condition toutefois d'entendre l'affinité au sens scolastique de ce mot.

258. 3° **Cause de la constance relative et de l'intensité de ces phénomènes.** — Les plus chauds défenseurs du mécanisme n'ont jamais contesté la virulence particulière des activités chimiques.

« L'énergie qui est mise en jeu dans les activités chimiques, écrit Jouffret, se chiffre par des nombres de kilogrammètres beaucoup plus élevés que celle fournie par la pesanteur et les agents physiques » [1]. Tel est aussi notamment l'avis du P. Secchi [2], et des chimistes modernes [3].

Bien que cette différence soit d'ordinaire très considérable, la théorie finaliste n'a pas à s'en émouvoir. Elle en avait indiqué la cause en plaçant les phénomènes thermochimiques et la capacité de travail sous la dépendance de l'affinité.

Dans la combinaison, l'être tout entier se livre, ouvrant

[1]) Jouffret, *Introduction à la théorie de l'énergie*, p. 52. Paris, Gauthier-Villars, 1883.

[2]) Secchi, *Unité des forces physiques*, p. 562. Paris, Savy, 1869.

[3]) Nernst, *Traité de chimie générale*, tome I, p. 35. Paris, Hermann, 1911.

toutes larges ses réserves d'énergie ; il donne tout ce qu'il peut dans les circonstances particulières où il se trouve.

Dans les actions physiques, au contraire, il ne suit plus les élans de sa nature, mais il cède parcimonieusement aux agents extrinsèques le tribut qu'ils réclament.

Ainsi en est-il de la constance relative de ces phénomènes [1]).

Si l'énergie chimique trouve principalement, dans la nature même de l'être, la norme de son activité spontanée, les causes adjuvantes de son action ne peuvent jamais modifier, que dans des limites restreintes, le phénomène thermique d'origine chimique. Que la formation d'une molécule-gramme d'acide chlorhydrique soit provoquée par la chaleur, l'électricité ou la lumière, le calorique chimique ne sera-t-il pas, comme l'affinité qui en est le principe régulateur, une donnée constante et caractéristique de cette combinaison ? [2])

§ 6

La décomposition chimique

259. **En quoi consiste-t-elle ?** — Loin de réduire la décomposition chimique, comme on le fait communément de nos jours, à une simple séparation d'éléments juxtaposés ou enchaînés par des forces attractives, la physique aristotélicienne y voit avant tout la réintégration des éléments dans leur état substantiel propre.

[1]) Il est clair que la constance du phénomène thermochimique présuppose la constance des conditions physiques des substances réagissantes et du produit de la réaction.

[2]) On peut appliquer à l'électricité les considérations que nous venons d'émettre sur les phénomènes thermochimiques. « Le degré ou l'intensité de l'excitation électrique, produite au contact de deux substances chimiquement différentes, paraît être directement liée à leur affinité réciproque et croître avec elle. » LOTHAR MEYER, *Les théories modernes de la chimie*, t. II, § 273. Paris, Carré, 1889.

La combinaison les avait dépouillés de leur forme essentielle pour les imprégner d'une forme commune. La décomposition les revêt de leurs formes respectives et brise du même coup l'unité de l'être.

A parler rigoureusement, la réviviscence des composants constitue l'acte essentiel de la décomposition. La séparation en est plutôt une conséquence naturelle. « Ad id autem quod dicitur ipsa elementa esse separabilia... dico etiam quod separabilia sunt eo quod ex mixto possunt elementa generari rursus » [1]).

260. **Caractère particulier de la décomposition.** — Lorsque les corps simples, virtuellement existants dans le mixte inorganique, reconquièrent leur être spécifique, ils reprennent en même temps toute la quantité de chaleur et d'énergie qu'ils avaient dégagée en se combinant. Phénomène vulgaire, sans doute, mais d'une grande importance ! Qu'adviendrait-il en effet du principe de la conservation de l'énergie, si la mise en liberté de la chaleur provenant des combinaisons n'était compensée par une reprise équivalente au profit des décompositions ?

Et puis, à ce compte, les éléments ne seraient-ils pas bien vite frappés d'inertie complète, puisque chaque union nouvelle marquerait pour eux une perte irréparable de force ?

Heureusement la nature a pourvu à cette condition de vie et d'équilibre. Les deux phénomènes d'ordre inverse sont toujours de même intensité, en sorte que l'hydrogène et le chlore, par exemple, au sortir de l'acide chlorhydrique HCl, enlèvent exactement au milieu ambiant les 22 calories qu'ils lui avaient cédées.

Il en est de ce fait comme de tant d'autres que leur fréquence a rendus familiers. On les trouve naturels, nécessaires même à l'ordre cosmique, et l'on songe à peine à en rechercher la cause explicative.

1) TOLETUS, *De generatione et corruptione.*

Cependant, celui qui nous occupe enveloppe une certaine obscurité, car à bon droit l'on se demande comment des corps affaiblis, déprimés par la combinaison, et privés parfois d'une partie très considérable de leurs énergies natives, opposent à leur séparation une résistance si puissante qu'il faille, pour les désagréger, mettre en œuvre toute la somme de forces dont ils furent dépouillés. La stabilité, semble-t-il, devrait être en raison inverse des pertes subies.

Pour nous donner la clef de cet apparent mystère, la théorie thomiste n'a point à recourir à des hypothèses nouvelles. Il lui suffit de faire appel à ses principes généraux sur le processus génétique des formes essentielles.

Une forme, disent les scolastiques, ne peut naître que dans une matière disposée à la recevoir. Or, la chaleur dépensée par la combinaison nous avait donné la mesure des altérations exigées par la forme spécifique du composé. En vertu de la même loi, les formes élémentaires disparues ne réapparaîtront qu'à la suite d'une restitution aux diverses parties du composé, de la quantité d'énergie qui caractérise l'état naturel des éléments libres.

En d'autres termes, puisque le même principe d'adaptation de la matière à sa forme spécifique régit la formation des synthèses chimiques et la reviviscence de leurs composants, les phénomènes thermiques correspondant à ces deux phases opposées de l'évolution des êtres doivent être de signe contraire et de même intensité.

Telle est aussi la raison foncière de leur spécificité et de leur constance.

251. Comment se fait le retour des éléments à l'état de liberté ?

1° **Essais infructueux de solution.** — La question de savoir comment une même cause extrinsèque, telle la chaleur communiquée, peut faire surgir d'un composé apparemment homo-

gène plusieurs éléments de nature hétérogène, compte, nous l'avons dit déjà, parmi les problèmes les plus ardus de la philosophie naturelle.

Aussi, nombreuses sont les solutions proposées par les hommes de science et les philosophes.

Parmi les mécanistes, partisans décidés de l'homogénéité de la matière, se rencontre déjà une divergence de vues.

D'après les uns, les atomes conservent dans le mixte leur être individuel et leurs propriétés distinctives. La combinaison est une union d'éléments inchangés mais enchevêtrés. Brisez donc leurs liens et vous leur rendrez la liberté. Quoi de plus simple ?

Ce premier essai est certes radical. Il a malheureusement le tort de contredire à l'expérience et à l'un des principes fondamentaux de la physique moderne. Que les générateurs subissent des changements profonds dans l'ensemble de leurs propriétés, c'est un fait que les sens attestent à l'unanimité, et le principe de la conservation de l'énergie appliqué au dégagement de chaleur, d'électricité ou de force mécanique dont s'accompagnent les combinaisons, confirme éloquemment la véracité de ce témoignage [1]).

Plus soucieux du fait, d'autres aiment à reconnaitre que toute action chimique entraine avec elle un changement plus ou moins profond de propriétés. Seulement, la persistance actuelle des composants suffit, d'après eux, à garantir la possibilité de leur réintégration dans leur état primitif.

Est-ce une solution? Nullement, car la difficulté est simplement déplacée. Qu'importe, en effet, que l'être essentiel des atomes demeure inaltéré ? Si les masses, comme on le soutient, sont toutes de même nature ou homogènes, n'est-il pas contradictoire de leur attribuer des aptitudes spécifiques à reprendre exactement ce qu'elles ont perdu ? Pourquoi dès lors, en

[1]) Cfr. pp. 336 et suiv.

l'absence de toute exigence différentielle, ces atomes déprimés et amoindris vont-ils se revêtir, sous l'action d'une même chaleur, du groupe irréductible de propriétés dont ils sont doués à l'état d'isolement ? Pas de cause externe de différenciation, car la chaleur communiquée est identique pour tous les composants. Pas de cause interne, puisque l'homogénéité est ici synonyme d'indifférence.

Est-ce compréhensible ?

Enfin, certains philosophes, sympathiques d'ailleurs aux idées principielles du thomisme, et convaincus de la diversité spécifique des corps simples, se refusent à voir dans le composé autre chose qu'un agrégat. Pour eux, le changement des propriétés est réel mais pas assez profond pour opérer la transformation des éléments en un être nouveau. Et c'est justement sur la persistance de ces natures diverses au sein du mixte inorganique qu'ils font reposer la régularité des décompositions chimiques.

Cette hypothèse, incontestablement plus rapprochée de la vérité que les précédentes, a cependant un immense désavantage, celui de compromettre la corrélation qui doit exister entre l'être et ses activités.

Supposer que la nature d'un atome se montre toujours insensible aux milliers de métamorphoses accidentelles qui lui sont imprimées au cours de son évolution, admettre qu'elle peut être dépouillée presque complètement de ses affinités, de ses énergies physiques, de sa couleur et de son état, etc., et cela sans préjudice de ses notes essentielles, revient, à notre avis, à nier cette loi primordiale du système scolastique.

Réduite à de telles proportions, la nature est un mot vide de sens.

2° **Solution thomiste.** — Quand on jette un regard attentif sur les avantages partiels et les défauts de ces théories, on y

trouve cependant un indice des conditions auxquelles doit satisfaire une explication du fait en question.

Ces conditions, semble-t-il, sont au nombre de trois.

D'abord, on ne peut méconnaître la diversité spécifique des générateurs si manifestement exprimée par les affinités électives et le faisceau indissoluble des propriétés. En second lieu, l'unité essentielle du composé, dont les mécanistes eux-mêmes proclament l'apparente homogénéité [1]), est aussi une donnée indispensable. Enfin, il faut que dans ce tout homogène qu'est le composé, il y ait des aptitudes diverses, capables de différencier l'action commune des causes extrinsèques, et d'assurer ainsi aux parties représentatives des éléments la part de forces nécessaires à leur réintégration.

Or, ces trois postulats constituent les idées maîtresses de la solution thomiste.

Le mixte inorganique, dit-elle, est un être, mais malgré son unité essentielle déterminée par un seul principe spécifique, il porte en lui les virtualités tempérées de ses générateurs. Chaque composant y est devenu une partie intégrante où il se survit par un ensemble de traits. Une harmonie complète, rendue possible par une réduction modérée de toutes les qualités trop saillantes, concourt donc à la conservation de l'être unique, en laissant persister toutefois dans les départements représentatifs des éléments, des aptitudes et des réceptivités différentielles.

Lorsque la chaleur vient raviver ces énergies latentes, chaque partie du composé en reçoit une quantité spéciale, se rapproche progressivement de l'état élémentaire dont elle

1) « L'affinité chimique est la résultante des actions qui tiennent unies deux substances différentes (ou un plus grand nombre) dans une combinaison *homogène*, c'est-à-dire douée de propriétés physiques et chimiques définies, distinctes de celles des composants simplement mélangés, propriétés identiques d'ailleurs pour toutes les parties du composé. » BERTHELOT, *Essai de mécanique chimique*, t. I : *Calorimétrie*, L. I, c. 1, § 1 : Définitions. Paris, Dunod, 1879.

fut dépouillée, jusqu'à ce qu'enfin elle brise l'harmonie du complexus et reprenne son être propre.

De la sorte, l'unité du mixte et la différence qualitative de ses parties intégrantes nous permettent de concilier des exigences en apparence opposées, et deviennent l'une et l'autre le fondement de la possibilité d'une régénération régulière.

262 **Conclusion générale**. — Conçue à la lumière de la doctrine aristotélicienne et thomiste, la philosophie de la chimie se ramène à un petit nombre de principes. En somme, une seule hypothèse, celle des natures spécifiques, fournit la raison dernière de l'ordre admirable qui régit les métamorphoses profondes de la matière.

Source de toutes les propriétés et ressort de toutes les activités de l'être, la nature règle la diversité constante des poids atomiques, préside aux manifestations ordonnées de l'affinité et de l'atomicité, assure aux composés chimiques une constitution définie et invariable.

Dans la sphère des actions chimiques, c'est aussi à la nature des corps qu'il appartient de mettre en branle les énergies calorifiques et électriques, d'en arrêter le déploiement à point nommé, de garantir enfin la régularité des décompositions au sein des circonstances les plus changeantes.

Conformément aux découvertes modernes, la théorie scolastique accorde une large place aux influences du milieu, notamment à la pression, à la température, à l'action des masses réagissantes. Mais si ces influences, d'ailleurs bien déterminées et soumises elles-mêmes à des lois, tempèrent la rigueur des lois chimiques de l'affinité et de la valence, c'est la nature encore qui les maintient dans des limites précises et en règle les effets.

En un mot, la théorie thomiste appuie l'ordre chimique sur la composition substantielle des espèces et, confiante dans la fécondité de ce principe fondamental, elle rend compte des

faits, sans recourir à aucune de ces hypothèses dont le nombre toujours croissant nous a si souvent révélé l'insuffisance de la conception mécanique de la matière [1]).

[1]) Remarquons encore que la cosmologie n'a nullement pour but de nous donner la cause explicative prochaine, immédiate des faits chimiques : cette mission appartient aux sciences naturelles. La cosmologie ne recherche que les causes les plus profondes et, partant, les plus générales.

ARTICLE II

Faits de l'ordre physique

263. Aperçu général. — Il serait inutile de reprendre par le détail les propriétés physiques auxquelles le cosmologue a le devoir de s'intéresser ; l'examen critique du mécanisme nous a donné l'occasion d'en faire l'exposé. Bornons-nous à rappeler la conclusion qui se dégage de cette étude :

Au point de vue physique, les espèces corporelles ont chacune une physionomie propre ; elles se distinguent les unes des autres par un groupe de caractères invariables, notamment la forme cristalline, l'état naturel, le poids spécifique, les phénomènes relatifs à la chaleur, au son, à l'électricité et au magnétisme.

Indissolublement unies entre elles, ces propriétés constituent un critérium complexe et infaillible de spécification.

264. Raison explicative de ce fait. — En épurant progressivement les données inexactes ou superficielles de l'ancienne physique, en soumettant à des mesures plus précises les activités des êtres matériels, la science moderne a donné aux vues des scolastiques une confirmation inattendue. Dans ces faisceaux de traits différentiels qu'elle a si patiemment analysés, ne voit-on pas en effet la manifestation naturelle de cette distinction profonde que le thomisme a placée entre les substances mêmes des corps ?

Est-il possible que des natures spécifiquement distinctes n'entrainent point avec elles des groupes de propriétés différentes ? Aussi bien, les phénomènes ne sont-ils pas le seul rayonnement visible de cet être caché qu'est la substance ?

Par cette corrélation établie entre le fond intime des êtres

et leurs caractères accidentels, la physique aristotélicienne avait donc justifié d'avance toutes les distinctions dont se complète à l'heure présente et pourra se compléter à l'avenir le signalement des espèces.

Mais en même temps, elle nous révélait le secret de l'étroite connexion qui semble enchaîner entre eux et soumettre à des destinées communes tous les traits physiques d'un même corps. En fait, ceux-ci ont une communauté d'origine ; ils émanent de la substance, et comme ils répondent à ses besoins et à ses exigences naturelles, ils lui restent invariablement unis.

Loin de nous la prétention d'établir des différences qualitatives entre les modalités d'un même agent physique, d'opposer, par exemple, la force calorifique d'un corps à celle d'un autre corps, comme deux qualités de nature distincte. Mais le fait incontestable est que chaque propriété corporelle revêt, dans les différents corps, une manière d'être spéciale, et se reconnaît aisément à un certain degré d'intensité, à des conditions particulières d'action.

Or, ces différences qui se retrouvent toujours les mêmes chez tous les individus d'une même espèce, ces différences constantes relèvent, croyons-nous, de causes foncières spécifiquement distinctes. En d'autres termes, si l'essence individuelle varie d'une substance à l'autre, l'essence spécifique peut seule garantir l'invariabilité de ces caractères distinctifs.

Parmi les faits énumérés, deux cependant doivent fixer spécialement notre attention : la forme cristalline et le principe de la conservation de l'énergie.

265. **La forme cristalline.** — La forme extérieure ou la figure, écrit saint Thomas, est l'un des traits les plus saillants de l'espèce : « Sicut quantitas propinquissime se habet ad substantiam inter alia accidentia, ita forma quae est qualitas

circa quantitatem, propinquissime se habet ad formam substantiae » [1]).

D'une vérité frappante dans le monde végétal et animal, cet adage ne l'est pas moins dans le monde inorganique depuis les belles découvertes de l'abbé Haüy. La loi qui immortalisa le nom du cristallographe français nous est connue : les corps de nature chimique différente ont aussi des formes cristallines différentes et irréductibles les unes aux autres.

A première vue, la théorie cristalline moderne semble diminuer la signification et l'importance de cette constante corrélation. D'après les idées actuelles, l'embryon cristallin, loin de constituer un individu chimique, se trouve formé de nombreuses molécules intégrantes, en sorte que la forme géométrique serait l'apanage, non d'une individualité proprement dite, mais d'un agrégat. Dès lors, est il encore scientifique de voir en elle une manifestation de l'espèce ?

En réalité, pour être moins directe, la conclusion conserve toute sa valeur.

La molécule chimique ou l'individu ne peut, il est vrai, revendiquer la forme cristalline comme une de ses propriétés exclusives ; elle en est néanmoins une cause partielle, indispensable. D'évidence, les contours géométriques de l'agglomérat résultent du jeu ordonné des forces attractives et répulsives des particules intégrantes. Or, la régularité et la spécificité des contours, invariables pour une substance donnée, seraient inexplicables si chacune des molécules chimiques n'était un principe régulateur de ces activités mécaniques.

La configuration du petit édifice cristallin a donc sa cause déterminante dans la nature de ses parties constitutives, et sous ce rapport, elle est le prolongement naturel de la forme individuelle [2]).

[1]) S. Thomas, *Physic.*, Lib. VII, lect. 5.

[2]) Nous avons exposé, dans le premier volume de cet ouvrage, les nombreuses exceptions à la loi formulée par l'abbé Haüy et montré comment

266. Le principe de la conservation de l'énergie. -- Plus heureuse que le mécanisme, l'hypothèse scolastique a le privilège de maintenir dans son intégrité native le principe qui régit les perpétuelles variations de l'énergie.

En dehors et au delà du mouvement, elle reconnait dans la matière l'existence de forces latentes ou tranquilles dont la mise en œuvre est subordonnée à certaines conditions déterminées. Les affinités chimiques, les forces calorifiques et électriques sont pour elle de vraies énergies potentielles, des pouvoirs d'action, capables de produire des effets mécaniques, mais complètement ou partiellement inactifs en dehors des circonstances favorables à leur expansion naturelle. Le corps lui-même suspendu à distance du sol ou retenu immobile par le support qui s'oppose à sa chute, tient aussi de la pesanteur une réserve d'énergie indépendante de tout mouvement sensible.

Les conditions d'action viennent-elles à se réaliser, toutes ces forces endormies s'éveillent et donnent naissance à des manifestations appropriées, tels, le courant électrique, la chaleur rayonnante, les impulsions mécaniques, le transport de la matière à travers l'espace, la chute des corps, etc. Le virtuel devient actuel ; l'énergie prend une autre forme sans changer de valeur, car l'apparition des phénomènes nouveaux compense l'effacement progressif de leurs causes. Le principe de l'égalité entre l'action et la réaction, ou plutôt, la loi de l'équivalence des forces garantit une substitution de forces toujours égale et empêche de la sorte l'énergie globale de s'accroitre ou de déchoir [1]).

la science moderne, en élargissant l'hypothese de l'embryon cristallin, est parvenue à soumettre ces exceptions apparentes au régime de la loi. Cfr. Tome I, nº 85.

[1]) Cfr. Freycinet, *Essais sur la philosophie des sciences*, pp. 238 et suiv. Paris, Gauthier-Villars, 1900.

La distinction des énergies potentielles et actuelles, consacrée par la formule originelle, revêt donc ici un sens précis [1]).

Bien plus, ainsi comprise, la loi de la conservation de l'énergie est indifférente à l'égard des variations admises par la théorie thomiste. Que les modifications pénètrent jusqu'au plus intime de l'être, que des natures se substituent à d'autres natures, la loi reste sauve pourvu que la somme arithmétique des énergies potentielles et actuelles demeure la même avant et après la transformation essentielle des corps.

Or, les données de l'expérience ne laissent subsister aucun doute à ce sujet. Les forces des composants sont-elles amoindries dans le composé nouveau, nous sommes certains de retrouver dans le milieu ambiant la quantité d'énergie disparue. Au contraire, y ont-elles acquis un surcroît d'intensité — tel le cas des composés réellement endothermiques, — c'est aux dépens du milieu ambiant que se fait cet emprunt.

[1]) Bien que l'énergie revête actuellement en science un sens de plus en plus vague, bien que plusieurs auteurs se contentent d'affirmer que dans les transformations de la nature « quelque chose » reste inchangé, le principe de la conservation de l'énergie ne serait cependant pas intelligible sans la loi de l'équivalence des forces.

CHAPITRE IV

PREUVES DE LA THÉORIE SCOLASTIQUE [1]

PREMIER ARGUMENT, TIRÉ DE LA FINALITÉ IMMANENTE

267. Il y a de l'ordre dans le monde inorganique. L'étude passionnée du monde matériel fut sans aucun doute l'une des caractéristiques du siècle dernier. Jamais la nature ne fut scrutée davantage dans ses replis les plus intimes, à l'aide d'instruments de travail plus perfectionnés. Aussi les cinq sciences naturelles qui se sont donné pour mission d'en révéler les secrets, la chimie, la physique, la cristallographie, la minéralogie et la géologie ont-elles pris des développements inespérés.

Mais à mesure que s'élargissait le champ des connaissances scientifiques, une conclusion générale s'imposait avec une force nouvelle à l'esprit des chercheurs : le monde inorganique est un chef-d'œuvre d'ordre et d'harmonie.

Les multiples lois qui président au jeu des forces physiques, pesanteur, électricité, son, chaleur et lumière ; — la classification des formes cristallines et leur rapport invariable avec la nature chimique des corps, les lois de symétrie et de rationalité des paramètres auxquelles sont soumises les modifications naturelles de la forme fondamentale ; — les principes

[1]) Nous avons examiné plus haut (Cfr. art. VIII, pp. 291 et suiv.), la question de la nature du *composé chimique*. Mais cette discussion, engagée entre philosophes scolastiques, partait d'un postulat : la distinction spécifique des *corps simples*.

Les preuves actuelles ont une portée plus large ; elles tendent à légitimer la conception thomiste de l'univers ; elles s'étendent donc à toutes les espèces simples ou composées du monde inorganique.

de Lavoisier et de Rankine sur la constance de la masse et la conservation de l'énergie ; les belles découvertes de Dalton, Proust, Wenzel et Gay-Lussac sur les rapports de poids et de volume qui régissent les combinaisons, les règles de l'affinité, de l'atomicité, de la thermochimie et de la stéréochimie ; — l'histoire des transformations subies par notre globe depuis son état de nébuleuse jusqu'au moment où se trouve réalisé l'ensemble si complexe des conditions indispensables à l'apparition et au maintien de la vie des plantes, des animaux et de l'homme [1]) ; les relations de la terre avec les cieux, relations d'où dépendent la succession régulière des saisons et la marche des activités organiques et inorganiques de la matière, ne sont-ce pas autant de témoignages éclatants en faveur de l'ordre cosmique [2]) ?

D'ailleurs, n'y eût-il que la récurrence invariable des mêmes espèces chimiques, l'univers matériel l'emporterait encore sur les œuvres les mieux ordonnées du génie humain.

Qui pourrait suivre dans le détail toutes les métamorphoses qu'ont éprouvées, pendant les siècles écoulés, les milliers de corps répandus à la surface de notre terre ou disséminés dans l'atmosphère ?

Le cours de la nature n'est-il pas une série ininterrompue de transformations profondes où les éléments triturés, amoindris, dépouillés de leurs propriétés natives revêtent celles des composés, tandis que d'autres édifices moléculaires voient disparaître leur unité et leurs traits distinctifs par la mise en liberté de leurs constitutifs ?

Or, ni la multitude innombrable des causes dont l'entrecroisement devrait, semble-t-il, rendre capricieuses et désor-

[1]) Ch. Vélain, *Cours élémentaire de géologie stratigraphique*. Paris, Savy, 1887.

[2]) H. Faye, *Sur l'origine du monde*. Paris, Gauthier-Villars, 1884. — C. Wolf, *Les hypothèses cosmogoniques. Examen des théories scientifiques modernes sur l'origine des mondes*. Paris, Gauthier-Villars, 1886. — Braun, *Kosmogonie*, Münster, Aschendorff, 1895.

données les activités des êtres, ni l'intervention libre de l'homme qui, pour mieux assujettir la nature à ses fins, fait varier à son gré les agents et les circonstances, ni l'infinie variation des milieux n'ont jamais entravé cette récurrence si régulière des mêmes espèces minérales. Toujours les mêmes corps simples réapparaissent avec tout le cortège de propriétés caractéristiques de leur état d'isolement. Toujours les mixtes inorganiques mille fois détruits, mille fois refaits, contiennent les mêmes éléments associés suivant le même nombre d'atomes.

Enfin, notons encore un trait non moins frappant de cette régularité : la convergence constante de toutes les activités au bien des individus et à celui de l'ensemble. Tels sont en effet l'enchaînement et l'orientation des phénomènes, que chaque type spécifique reçoit infailliblement au sein de la mêlée la somme de propriétés dont il a besoin pour remplir fidèlement son rôle, et que les scènes du présent préparent les scènes utiles de l'avenir.

Fait d'autant plus surprenant qu'un simple changement dans les conditions d'affinité d'un être suffirait à bouleverser cette harmonie universelle. Que le carbone, par exemple, au lieu de se combiner à l'oxygène sous l'influence d'une chaleur considérable, vînt s'y unir à température ordinaire, aussitôt un immense incendie ferait disparaître de notre globe la vie végétale et animale ainsi que les moindres traces des composés organiques.

Il y a donc de l'ordre dans l'univers, ordre stable et permanent malgré le renouvellement incessant de son contenu, ordre approprié au bien du tout et de ses parties.

268. Quelle est la raison explicative de cet ordre ? Première conception : mécanisme matérialiste. — Pour les anciens atomistes, Leucippe, Démocrite, Épicure, et, en général, pour les matérialistes modernes, tels d'Holbach, Lange, Haeckel, Büchner, aucun principe de finalité n'oriente les activités naturelles de la matière. Tous les êtres substan-

tiellement homogènes et animés de mouvement local suivent fatalement les voies que leur tracent les impulsions reçues au hasard des rencontres. Sans but et sans plan préconçu, les évolutions de l'univers sont néanmoins ordonnées, parce qu'en vertu des lois mécaniques, la matière placée dans les conditions actuelles ne saurait avoir d'autre mode d'efficience.

« Un des meilleurs arguments en faveur de l'ordre naturel du monde et d'une conception unitaire de l'univers, écrit Büchner, consiste dans la connaissance de ce fait, à savoir : que le mouvement est un attribut nécessaire, indispensable de la matière et de l'existence en général, pour la vie organique aussi bien que pour la vie inorganique... La matière privée de mouvement est une des conceptions les plus vides et les plus absurdes, une fantaisie de malade... Un mouvement éternel sous des formes variées à l'infini, se compliquant ou se simplifiant, mais ne disparaissant jamais sans laisser de traces, voilà en dernière analyse en quoi consiste l'univers.

» La forme actuelle du monde n'est pas sortie de la matière comme Minerve du cerveau de Jupiter : l'état de perfection, dans lequel nous la voyons aujourd'hui, est le résultat d'un long et pénible développement qui a exigé des millions et des millions d'années. Et la façon dont s'est effectué ce développement ne permet pas de douter qu'il se soit réalisé en dehors de toute idée préconçue, de tout arrangement déterminé à l'avance : tout, au contraire, nous décèle l'absence d'un plan quelconque dans l'activité déployée par la nature pour la production des formes. Seulement, comme cette activité avait l'occasion de se déployer également et sans interruption dans tous les sens et dans des circonstances se modifiant d'une façon graduelle, incessante et prolongée tant au dehors qu'intérieurement, il devait forcément en résulter l'apparence d'un ordre ou d'un plan.

» Nous n'avons donc besoin d'aucune mystérieuse « force typique », d'aucune loi d'un caractère spécial, d'aucun plan préconçu, pour nous rendre compte de l'existence de la forme :

il suffit de considérer la nature telle qu'elle est. La forme n'est pas un *principe,* mais un *résultat :* elle n'est pas l'effet d'un plan prémédité, mais le produit des actions et des réactions d'une foule de causes, de contingences ou de forces, aveugles et inconscientes en elles-mêmes, mais qui, en raison de leur activité incessante dans tous les temps et dans tous les lieux, ne peuvent faire autrement que de se manifester comme agissant en apparence d'après un ordre et un arrangement en séries graduelles et parfaites » [1]).

269. Critique de cette opinion. — A l'effet d'éluder la question, très embarrassante pour le matérialisme, de l'origine du mouvement, Büchner, d'accord en cela avec tous les partisans du système, y voit une modalité *essentielle* de la matière. D'après lui, cette connexion nécessaire entre le mouvement et son support naturel suffit à rendre compte de l'ordre cosmique.

D'abord, il y a lieu de se demander quel sens précis l'on attache à ce mot « essentiel ».

Lorsqu'on entend par « matière » l'ensemble des corps constitutifs de l'univers, il est bien permis sans doute de regarder le mouvement comme une de ses propriétés *naturelles,* comme une condition indispensable à ses évolutions rythmiques, car la matière est toujours, en fait, animée de mouvements relatifs ou absolus. Sous ses formes variées, le mouvement affecte tantôt tel corps, tantôt tel autre sans jamais disparaître du monde matériel. De plus, sans cet important facteur, le monde serait bientôt réduit à un état de mort [2]).

[1]) Büchner, *Force et matière ou principes de l'ordre naturel de l'univers,* pp. 81, 92, 94 et 100. Paris, Reinwald, 1884. Nous nous sommes permis de citer *in extenso* le système de Büchner, parce qu'il est un exposé complet de la conception matérialiste de l'univers. Digne disciple d'Epicure, doublé d'ailleurs d'un sectaire, l'auteur allemand a condensé dans son ouvrage tous les sophismes et toutes les affirmations gratuites qui forment le répertoire du matérialisme le plus abject de l'antiquité et des temps modernes.

[2]) Aristoteles, *De generatione et corruptione,* Lib. II, c. X. Edit. Didot, pp. 464-465.

S'agit-il, au contraire, des corps pris individuellement, alors il est scientifiquement faux de dire que la *quantité* de mouvement dont ils jouissent leur soit une propriété essentielle. Sans cesse, en effet, des corps en mouvement passent au repos relatif, et souvent même, au cours des réactions chimiques, les énergies des êtres, qui pour le mécanisme se confondent avec le mouvement, éprouvent des pertes énormes au profit du milieu ambiant.

En somme, ce postulat du matérialisme doit sa forme spécieuse, notamment à la confusion de deux ordres, l'ordre abstrait et l'ordre concret.

Le mouvement, dit-on, est essentiel à la matière. Lorsqu'on prend ces deux termes « mouvement » et « matière » dans un sens abstrait, on peut hésiter sur la nature du lien qui les unit et se demander si le mouvement ne conditionne pas l'existence de la matière. Mais il en est autrement lorsqu'on examine le domaine de la réalité. *Le* mouvement comme tel n'existe pas ; mais il y a des corps possédant chacun des mouvements déterminés sous le rapport de la direction, de la vitesse et de la quantité. Et la question qui se pose est de savoir si ces mouvements complètement individualisés sont essentiels à tel ou à tel individu, si une modification quelconque de ces mouvements entraine la disparition du corps qui en est doué.

L'expérience, même vulgaire, prouve à l'évidence qu'il n'en est rien.

Au surplus, à trop accentuer cette connexion, le mécanisme contredirait à ses propres principes, car il serait logiquement conduit à en rechercher la cause dans la substance même des corps, à placer en elle la raison dernière des diverses modalités que présente le mouvement dans les différentes espèces chimiques. Ce serait, en un mot, la négation du dogme de l'homogénéité de la matière.

En second lieu, supposé même, comme le soutient le mécanisme, que le mouvement conditionne l'existence de la

matière, les deux traits caractéristiques de l'ordre demeureraient encore inexplicables.

Des milliers d'atomes et de molécules se déplacent et s'entrecroisent sans trêve dans l'univers, se combinent et se désagrègent. De ce que la loi du repos leur fût antinaturelle, suit-il qu'au sortir des innombrables composés auxquels ils donnent naissance, ils doivent infailliblement reprendre, et dans une mesure invariable, la somme d'énergies propres à leur état d'isolement ? Qu'est-ce donc qui nécessite la restitution intégrale des mouvements perdus par tel ou tel corps, si les substrats matériels homogènes n'exigent aucune quantité de préférence à telle autre ?

La matière, dit-on, est substantiellement indifférente à toutes les directions que lui fait parcourir le mouvement. Il n'y a ni en dedans ni en dehors de l'être aucune poussée vers un but déterminé ; tout se fait à l'aveugle. D'où vient donc que, dans ce tourbillon des activités matérielles, toutes les actions s'ajustent à la mesure de l'ordre cosmique ? D'où viennent cette convergence harmonieuse, ces rencontres toujours appropriées à la reproduction des types spécifiques et aux besoins de l'ensemble ?

Chaque cause particulière, ajoute-t-on, produit fatalement son effet. Soit, mais assigner à chaque phénomène une cause proportionnée, ce n'est point indiquer le pourquoi de l'*orientation constante* de *tous* les agents corporels vers le bien individuel et général [1]). Pour la réalisation de l'ordre actuel,

[1]) C'est, en somme, la pensée qu'exprime Spencer : « Nulle vérité analytique, dit-il, ni aucun nombre de vérités analytiques, ne peut former cette synthèse de pensées qui pourrait seule être une interprétation de la synthèse des choses. La décomposition des phénomènes en leurs éléments n'est qu'une préparation pour la compréhension des phénomènes dans leur état de composition sous lequel ils se manifestent réellement. Avoir constaté les lois des facteurs n'est pas avoir constaté *les lois de leur coopération*. La chose à exprimer est le produit général des facteurs sous ses aspects variés...

» Si l'on admet que chacun des facteurs en jeu opère toujours en se con-

une seule voie est ouverte aux activités de la matière. Pour le désordre, au contraire, il en existe des milliards d'autres. Si aucun principe régulateur ne préside aux rencontres, comment se fait-il que tous ces principes d'action, indépendants les uns des autres, et d'eux-mêmes capables de suivre une infinité de directions diverses, ne suivent jamais que la voie commandée par l'ordre ?

L'ordre actuel, dit encore Büchner, se trouvait parmi les ordres possibles puisqu'en fait il a été réalisé.

Qui ne voit le défaut de cette argumentation ?

Oui l'ordre actuel est possible puisqu'il est, et le vieil adage « ab esse ad posse valet illatio » s'applique rigoureusement au cas présent. Aussi, il ne s'agit pas ici de la possibilité de l'ordre mais des causes qui en expliquent l'origine et la conservation. Or, ce que nous nions, c'est que la matière homogène, livrée aux caprices du mouvement local, soustraite à tout principe interne et externe d'orientation, puisse être une cause suffisante de l'ordre cosmique actuel : tout effet demandant une cause proportionnée.

Dans le but de suppléer à l'insuffisance manifeste des causes invoquées, les mécanistes font généralement appel à la durée de l'univers, c'est-à-dire à la série infinie des formes variées que le hasard des rencontres a dû produire au cours de son éternel passé. Puisque toutes les formes, toutes les combinaisons ont eu le temps de se réaliser, dit-on, pourquoi l'ordre actuel n'aurait-il pu, lui aussi, jaillir un jour du chaos ?

Ici encore, les matérialistes semblent oublier un principe de mécanique qui leur est cependant bien familier : dans un

formant à une loi, faut-il conclure que leur coopération n'obéit à aucune loi ?... Chaque objet, non moins que l'agrégat de tous les objets, subit d'un instant à l'autre quelque changement d'état. Graduellement ou subitement, il reçoit du mouvement ou en perd, en même temps que quelques unes de ses parties ou toutes changent leurs rapports entre elles. La question est donc : Quel est le principe dynamique, vrai pour la métamorphose en sa totalité et dans ses détails, qui exprime ces relations constamment changées ? » SPENCER, *Les premiers principes*, pp. 234 à 237. Paris, Schleicher, 1902.

système purement mécanique, tout état de l'univers est complètement déterminé par les états antérieurs et détermine complètement à son tour les états futurs, en sorte que toute la série possible d'évolutions du système se trouve en tous points fixée d'avance dans l'état initial. Quel que soit le passé de l'univers, l'ordre cosmique aurait donc été réalisé d'un coup, et cela, sans plan préconçu, sans but, sans principe régulateur, avec des éléments absolument indifférents à l'égard de toutes combinaisons possibles ! [1])

Visiblement, le mécanisme a ici substitué le parti pris au langage des faits, et à part ceux qui veulent fermer les yeux à la lumière, nul homme dégagé de préjugés n'hésite à reconnaître dans les harmonies de la terre et des cieux, dans cet ordre si complexe dont les plus grands esprits n'ont jamais eu qu'une connaissance fragmentaire, la copie d'un plan préconçu, l'existence d'une finalité vers un but approprié.

270. Deuxième conception : mécanisme spiritualiste. — Descartes, Leibniz même [2]) et bon nombre de mécanistes modernes qui n'ont point laissé ébranler leur foi en un Dieu-providence par les sophismes du matérialisme, accor-

[1]) Klimke, *Der Monismus und seine philosophischen Grundlage*, Freiburg im Breisgau, Herder, S. 145, 1911.

[2]) « Je pense, dit Leibniz, que c'est par des raisons déterminées de sagesse et d'ordre que Dieu a été amené à créer les lois que nous observons dans la nature, et par là, il est évident... que la cause finale n'est pas seulement utile à la vertu et à la piété dans la morale et la théologie naturelle ; mais que même dans la physique, elle sert à trouver et à découvrir des vérités cachées... Je demande si cette volonté ou ce commandement, ou, si l'on aime mieux, cette loi divine décrétée à l'origine, n'a attribué aux choses qu'une dénomination extrinsèque ou si, en les formant, elle a créé en elles quelque impression permanente ou une loi interne, loi d'où proviennent toutes les actions et toutes les passions, bien qu'elle soit le plus souvent ignorée des créatures en qui elle réside...

» La seconde opinion plus récente, est, selon moi, la plus vraie... Si la loi décrétée par Dieu a laissé dans les choses quelque empreinte d'elle-même, si l'ordre a formé les choses de manière à les rendre propres à accomplir la

dent une place d'honneur à la finalité dans l'interprétation de l'ordre de la nature.

Mais les êtres sont susceptibles de deux tendances : l'une tire son origine du fond même de l'être, elle lui est congénitale et porte à juste titre le nom de finalité immanente [1]). L'autre est une tendance d'emprunt, provenant d'impulsions reçues de l'extérieur ; telle est la tendance de la flèche qui va au point visé par l'archer.

Les partisans du mécanisme spiritualiste regardent la seconde, c'est-à-dire la finalité extrinsèque, comme indispensable mais suffisante à l'explication de l'ordre cosmique.

D'après eux, à l'origine des choses, les atomes reçurent directement du Créateur leur position initiale et une quantité déterminée de mouvement. Puis, sous l'influence de cette orientation primitive dont l'intelligence divine avait prévu tous les résultats, les atomes se livrèrent à leurs évolutions conformément aux lois de la mécanique, et réalisèrent peu à peu la série intentionnelle des scènes toujours renouvelées

volonté du législateur, alors il faut admettre que les choses ont été douées primitivement d'une certaine efficacité comme la forme ou la force que nous avons coutume d'appeler naturelle, d'où procède la série des phénomènes selon la prescription de l'ordre primitif. » *Œuvres philosophiques de Leibniz*, t. II : *De la nature en elle-même*, pp. 556 et suiv.

Bien que Leibniz soit partisan de l'hypothèse des lois internes, il n'admet pas cependant que les corps puissent s'influencer mutuellement et ne parvient dès lors à expliquer l'ordre cosmique qu'en faisant appel à « l'harmonie préétablie ».

[1]) D'ordinaire on donne le nom de *finalité immanente* à l'inclination foncière qui oriente chaque être vers son bien individuel et assure la perpétuité du type spécifique ; on réserve celui de *finalité extrinsèque* à cette même tendance considérée cette fois comme principe régulateur des activités transitives de l'être et des multiples rapports qu'il a avec ses congénères, rapports d'où dépend le maintien de l'ordre général.

Cette terminologie nous paraît moins heureuse. Au lieu de baser cette distinction sur le caractère du but poursuivi, nous préférerions l'appuyer sur la nature même du principe de finalité : appeler *immanente* toute finalité qui a sa source dans la substance même de l'être, *extrinsèque*, celle qui provient d'une impulsion communiquée.

et toujours ordonnées qui marquent le long passé de notre globe [1]).

On le voit, comme dans l'hypothèse précédente, la substance même des êtres est indifférente aux activités dont elle est le sujet. D'elle-même, elle ne réclame aucune impulsion de préférence à une autre, aucune force déterminée. Elle s'est prêtée passivement à la première chiquenaude communiquée par Dieu; ainsi elle se prêtera à celles que lui imprimeront dans la suite ses congénères.

271. **Critique de cette opinion.** — Appliquée à un nombre très restreint de corps, placés dans des conditions invariables, cette hypothèse ne paraît pas d'emblée manifestement insoutenable. Il en est autrement lorsqu'on la met en contact avec le processus réel du monde inorganique.

Afin de saisir plus aisément l'insuffisance de la finalité extrinsèque, bornons-nous à l'examen d'un des principes les plus importants de l'ordre général, les affinités chimiques. Elles règlent, on le sait, la rencontre des corps, président à la formation des composés et à la régénération des principes élémentaires.

Eh bien, supposons que toutes les affinités dérivent d'impulsions purement mécaniques; qu'en adviendrait-il de l'ordre chimique?

Depuis longtemps ce vaste domaine serait devenu un véritable chaos où se réaliseraient sans cesse les combinaisons les plus fantastiques, au grand préjudice du régime de notre terre. L'homme avec ses puissants moyens d'action, telles la chaleur, l'électricité ou les forces mécaniques, aurait bientôt changé le point d'application de ces énergies primitives et imprimé aux

[1]) Cfr. MARTIN, *Philosophie de la nature*, IIe Partie, c. 22, p. 115. « Etant donnés, dit-il, un ordre primitif des éléments de l'univers et les lois invariables de leur activité, tout l'enchaînement des phénomènes physiques en résulte pour toute la succession des temps, sauf la part d'intervention des causes intelligentes et libres. »

atomes des orientations totalement nouvelles dont il est facile de prévoir les funestes conséquences : rencontre fortuite de corps jusqu'ici indifférents ou sans affinité mutuelle, modifications profondes dans la composition atomique des composés, variation illimitée des espèces. Qu'y a-t-il en effet de plus variable, de plus mobile qu'une impulsion mécanique? [1])

Le monde, dit Descartes, est une machine.

Mais dans les machines construites avec le plus grand soin par la main de l'homme, le moindre désordre n'a-t-il pas sa répercussion sur l'ensemble? Et lorsque le fonctionnement régulier de la machine se trouve arrêté par l'usure ou la détérioration des multiples pièces qui la constituent, les débris peuvent-ils jamais reconstituer à nouveau cet organisme artificiel dans son état primitif?

Dans l'univers cependant, la nature ne cesse de détruire pour réédifier, renouvelant toujours le même spectacle malgré la variation infinie des circonstances, se pliant avec la même fidélité à ses lois invariables, parant d'elle-même aux influences perturbatrices.

La poussée des corps vers leur fin respective et le concert harmonieux de leurs activités ne relèvent donc point d'impulsions extérieures. Tel est, semble-t-il, le langage de la nature.

272. **Troisième conception.** — Une troisième hypothèse consiste à attribuer à la cause première le maintien de l'ordre et la stabilité des espèces chimiques.

Cette opinion se prête à une double interprétation.

1° Rien d'étonnant, dit-on, que l'univers tende constamment et sans défaillance au but qui lui fut assigné par son Auteur. Œuvre d'un Être souverainement intelligent et sage, il doit être la copie fidèle d'un plan préconçu où les moindres détails avaient leur place et leur rôle déterminés. Or, se peut-

[1]) Voir la réfutation de cette hypothèse, tome I, pp. 106-111.

il que les prévisions divines soient prises en défaut ou qu'il manque au Créateur la puissance de les réaliser ?

Nul spiritualiste ne conteste le bien fondé de ces vues, mais elles laissent sans réponse la question présente. A côté du problème de la cause originelle de l'ordre cosmique, il y a celui des principes physiques immédiats qui en assurent l'exécution. Le premier fût-il résolu, l'autre reste encore un champ libre à la discussion [1]).

2° La seconde interprétation revient à dire que Dieu lui-même est cause prochaine et unique de la marche harmonieuse du Cosmos.

Pareille opinion dépouille la nature de sa plus noble prérogative, celle de pourvoir à ses besoins par ses propres initiatives, et de tirer de son sein fécond cette série de merveilles qui en font toute la grandeur. Elle est, en un mot, la reproduction plus ou moins mitigée de l'occasionalisme de Malebranche, système à jamais banni du domaine philosophique.

273. Quatrième conception : théorie aristotélicienne et thomiste. — De l'examen de ces hypothèses

[1]) Comme le remarque KLEUTGEN dans son ouvrage *La philosophie scolastique*, t. III, p. 479, « il est facile de prouver l'existence des causes finales dans le monde quand on admet que l'univers est l'œuvre de la puissance du Créateur ». Mais cette preuve *a priori* n'est pas du ressort de la cosmologie. Dans cette science, « on se demande, dit-il, si, en considérant en elle-même l'activité de la nature, on peut démontrer qu'elle est déterminée par des causes finales, en sorte que nous puissions de là déduire la providence de Dieu ».

Ainsi posé, ajouterons-nous, le problème n'est même pas encore complet, car il y a lieu de rechercher à quel genre de finalité obéissent les activités naturelles. La tendance des êtres a-t-elle son ressort plastique dans le fonds substantiel ou dérive-t-elle d'impulsions communiquées ? C'est la question qu'il importe surtout au cosmologue de résoudre : le sort de la théorie thomiste en dépend. Une tendance, en effet, n'est synonyme de *nature*, au sens scolastique du mot, qu'à la condition d'être *immanente* ou *intrinsèque*, de provenir d'un principe interne. Cfr. DE COSTER, *Le problème de la finalité*, p. 52. Louvain, Peeters, 1887.

résulte une première conclusion qu'il importe de souligner : il faut que dans les entrailles mêmes des êtres corporels réside le principe régulateur des activités et des rencontres ordonnées dont le renouvellement incessant forme le cours de la nature.

Mais ici se pose aussitôt la question de savoir quel est le caractère intime de ces inclinations foncières.

Le plus grand défaut de toutes les opinions que nous venons d'examiner, fut de supprimer toute connexion naturelle entre la substance des êtres et les groupes invariables de propriétés qui différencient entre eux soit les corps simples, soit les corps composés du règne inorganique. Ce divorce prononcé, les substrats matériels représentés, par exemple, par les poids atomiques ou moléculaires, deviennent indifférents à l'égard du groupe de propriétés inséparables de leur état d'isolement. On ne voit plus en effet pourquoi les petites masses 1 d'hydrogène, 14 d'azote, 16 d'oxygène se revêtent toujours de tel groupe déterminé plutôt que de tel autre, manifestent des sympathies électives à l'égard de tels congénères à l'exclusion de tous autres.

L'indissoluble union en un faisceau unique de cette multitude de caractères physiques, cristallographiques et chimiques, dont beaucoup sont indépendants les uns des autres, demeure donc un phénomène inexpliqué aussi longtemps qu'on n'en place point la cause primordiale dans l'unité substantielle des êtres [1]).

D'autre part, demander à la substance la raison des groupes différentiels, de ces inclinations dont les affinités chimiques trahissent si manifestement le caractère électif, c'est souscrire du même coup aux vues aristotéliciennes sur la diversité spécifique des corps inorganiques, *simples* et *composés* ; car il serait contradictoire de faire reposer sur l'*homogénéité* des

[1]) « Est enim, dit saint Thomas, quidam appetitus non consequens apprehensionem ipsius appetentis sed alterius, et hujusmodi dicitur appetitus naturalis... In appetitu autem naturali principium hujus motus est connaturalitas appetentis ad id, in quod tendit, quae dici potest amor naturalis ». S. THOMAS, *Summa theologica*, 1ª, 2æ, q. 26, a. 1.

substrats la *diversité* constante de leurs manifestations accidentelles.

Et qu'on ne dise pas qu'une simple différence quantitative de masse entraine avec elle cette diversité qualitative, et suffit partant à en rendre compte.

D'abord, il existe en chimie bon nombre de corps isomères, identiques au point de vue de la quantité de matière, et cependant assez distincts les uns des autres pour être considérés par tous les hommes de science comme des espèces irréductibles.

En second lieu, si les propriétés et notamment la tendance des êtres étaient uniquement fonction de la masse, ou bien leur intensité croîtrait régulièrement avec la progression des poids atomiques, ou bien elle se dégraderait dans la même mesure. Or, il n'en est rien ; la loi de Mendéléeff en est une preuve manifeste. Parmi les corps les plus énergiques se placent des éléments dont les masses occupent à peu près les extrémités opposées de l'échelle des poids atomiques : tels sont, par exemple, le lithium 7, le baryum 137, etc... Ainsi en est-il des éléments négatifs faibles.

Au surplus, la quantité n'est ni un principe d'activité, ni un principe de diversification. Elle multiplie l'homogène, sans plus.

Pour répondre aux exigences des faits, force nous est donc d'admettre l'*existence de natures spécifiquement distinctes les unes des autres, et d'en multiplier le nombre avec les groupes indissolubles et constants de propriétés différentielles*. En d'autres termes, il faut reconnaitre que tout corps inorganique est doué d'une finalité immanente, en vertu de laquelle il tend premièrement à conserver les traits distinctifs de son espèce, et secondairement, à échanger avec les autres corps, suivant les lois de l'affinité chimique, ses énergies natives [1].

[1]) Cfr. S. THOMAS, *Physic.* Lib. II, lect. 14. « Haec enim dicuntur esse secundum naturam quaecumque ab aliquo principio intrinseco moventur continuo quoadusque perveniant ad aliquem finem, non in quodcunque con-

Ce principe est le résumé de toute la physique aristotélicienne. Le reste en est un corollaire [1]).

274. Conséquences logiques de ce principe. — 1° La diversité spécifique des corps simples et des mixtes inorganiques a pour première conséquence la composition hylémorphique de tous les corps naturels.

En effet, pour que les générateurs se revêtent dans le composé d'une nature commune, d'un même état substantiel, ils doivent, d'évidence, se dépouiller de cette empreinte profonde qui détermine leur espèce, et revêtir ensemble une

tingens nec a quocunque principio in quemcunque finem, sed a principio determinato in determinatum finem. Semper enim ab eodem principio proceditur in eumdem finem nisi aliquid impediat. Ex quo patet non deliberare contingit alicui, non quia agit propter finem, sed quia habet media per quae agit. Unde et quia natura habet media determinata per quae agit, propter hoc non deliberat ». — Cfr. *Summ. Theol.* Iª IIªᵉ, q. 1, a. 2. « Omnia agentia necesse est agere propter finem... Si enim agens non esset determinatum ad aliquem effectum, non magis ageret hoc quam illud. Ad hoc ergo, quod determinatum effectum producat, necesse est quod determinetur ad aliquid certum, quod habet rationem finis. Haec autem determinatio sicut in rationali creatura per rationalem fit appetitum, qui dicitur voluntas, ita in aliis fit per inclinationem naturalem, quae dicitur appetitus naturalis ».

Quant à Aristote, le fait de la finalité immanente lui parut toujours d'une si grande importance qu'il en fit la base de son système cosmologique. Aussi y revient-il souvent au cours de ses ouvrages, notamment dans le *De coelo et mundo*, II, 8, 11, etc... ; *Metaph.*, XI, 6, 7, 10 ; *De partibus animalium ; De respiratione ; De generatione animalium ; Physic.*, II, 5, VIII, 7, etc...

De nos jours, cette pensée dominante de la physique aristotélicienne a été surtout mise en lumière par M. Kaufmann : « La philosophie naturelle d'Aristote, dit-il, est une téléologie. Tout est ordonné à une fin, c'est sa constante pensée. Cette idée domine toute sa philosophie, métaphysique, physique, psychologie, zoologie, éthique, politique... Pour lui, les causes matérielles et motrices seules sont insuffisantes ; aussi, appuyé sur les faits, basé sur un procédé judicieux, il établit sa doctrine sur la cause finale ». KAUFMANN, *Philosophie naturelle d'Aristote. Étude sur la cause finale*, p. XVI. Paris, Alcan, 1898.

[1]) Cette preuve de la théorie scolastique s'étend à toutes les espèces chimiques *simples* ou *composées*. Ells est donc indépendante de la question de savoir si les corps élémentaires ne résultent pas eux-mêmes d'une combinaison d'atomes primitifs plus ténus.

empreinte nouvelle d'où résultent leurs traits spécifiques nouveaux. C'est à cette seule condition que les qualités propres au composé deviennent l'expression vraie d'une nature appropriée.

D'autre part, pareille métamorphose ne se conçoit pas sans une dualité de principes constitutifs, à savoir, un principe fixatif de l'espèce, et un second principe, de lui-même indéterminé, destiné de ce chef à servir de substrat réceptif aux déterminations essentielles ; car la transformation n'est ni une création ni une annihilation, mais une succession d'états opposés dans un même sujet matériel.

Les scolastiques avaient donné à ces éléments intégrants de la substance les noms de *matière première* et de *forme substantielle*.

2° Le rôle du principe spécifique se trouve aussi nettement tracé.

En donnant au corps son actualité foncière et sa nature distinctive, la forme détermine du même coup le caractère de toutes les propriétés accidentelles qui en sont la résultante obligée. Elle les maintient dans une indissoluble union, parce qu'elle est avec la matière leur source commune et la raison nécessitante de leur apparition. A elle enfin revient la mission d'incliner le corps et ses multiples activités vers la fin individuelle.

3° De la sorte, l'ordre cosmique ne nous étonne plus, vu que les êtres portent en eux-mêmes un principe interne de finalité qui les maintient dans leur état et règle la marche de leurs opérations [1]).

[1]) S. Thomas, *Cont. Gent.*, IV, c. 19. « Res naturalis per formam qua perficitur in sua specie, habet inclinationem in proprias operationes et proprium finem quem per operationes consequitur : quale enim est unumquodque talia operatur et in sibi convenientia tendit. »

Cfr. etiam *Summa theologica*, I. P. q. 103, a. 1, ad 3um. « Necessitas naturalis inhaerens rebus, qua determinatur ad unum, est impressio quaedam

Il serait aisé, en continuant cette voie déductive, de donner un exposé complet de toute la théorie thomiste, mais cette analyse basée sur l'hypothèse des transformations substantielles a été faite plus haut.

DEUXIÈME ARGUMENT, TIRÉ DE L'UNITÉ DES ÊTRES VIVANTS

275. Constitution de l'être vivant. Ses conséquences. — La plante et l'animal jouissent incontestablement d'une unité essentielle. La solidarité des fonctions nécessaires à leur entretien, la convergence constante des multiples activités, dont ils sont le siège, vers leur bien-être et leur développement normal, sont des preuves péremptoires de cette doctrine.

Chez l'homme, ces données de l'expérience sont confirmées par un témoignage décisif, celui de la conscience. Nous attribuons à un *même sujet* l'universalité de nos actes, qu'ils appartiennent à la vie sensitive, intellectuelle ou purement végétative. Fait inexplicable s'il n'y avait en nous, au delà des

Dei dirigentis ad finem, sicut necessitas, qua sagitta agitur... est impressio sagittantis et non sagittae. Sed in hoc differt, quia id quod creaturae a Deo recipiunt est earum natura ; quod autem ab homine rebus naturalibus imprimitur praeter earum naturam ad violentiam pertinet. »

Citons ici la belle synthèse que nous donne M. Huit de la cosmologie aristotélicienne : « La nature, dit-il, agit comme le ferait un artiste, travaillant en toute circonstance d'après un plan arrêté. A un finalisme d'organisation s'ajoute dans ses œuvres un autre finalisme de destination... Elle poursuit par des méthodes aussi ingénieuses qu'efficaces l'exécution d'un plan harmonieusement conçu. Toutes les créatures nous apparaissent ainsi comme pourvues d'une sorte de ressort intime, système complet de lois harmoniques, force plastique orientée vers leur fin individuelle... Dispensatrice suprême de toutes les qualités, de tous les attributs des choses, c'est la nature qui entretient le mouvement et la vie à tous les degrés de l'existence, c'est elle qui veille à la conservation des êtres, plus attentive d'ailleurs au tout qu'à ses parties, plus préoccupée de l'espèce et de la race que des individus. » HUIT, *La philosophie de la nature chez les anciens*, pp. 370 et suiv. Paris, Fontemoing, 1901.

principes immédiats d'action, un être vraiment un, la substance *une* du composé humain [1]).

Cependant, malgré leur supériorité, tous les êtres vivants sont tributaires des corps inorganiques. Ils ont emprunté à la matière brute les éléments constitutifs de leurs tissus, ils se nourrissent à ses dépens, si bien qu'après la mort, c'est en principes simples et composés de la chimie que se résout leur dépouille mortelle.

Il y a donc en eux deux propriétés à concilier : l'unité substantielle et la multiplicité des constitutifs matériels ?

L'unité ne peut être révoquée en doute.

D'autre part, elle est manifestement incompatible avec la persistance actuelle des multiples individualités atomiques ou moléculaires qui ont concouru à sa formation. Quel que soit en effet leur mode d'union, les masses inorganiques ne formeront jamais qu'un agglomérat si elles continuent de conserver leur espèce et leur être respectif au sein du corps vivant. L'homme lui-même serait une colonie dont les activités devraient se partager entre l'âme et les millions d'atomes qui lui sont annexés.

Pour éviter la contradiction et sauvegarder à la fois l'unité essentielle des êtres doués de vie, il faut donc attribuer à tous les corps du monde matériel une constitution dualiste qui leur permette de subir des métamorphoses profondes, de se dépouiller de leurs traits spécifiques et partant de leur être propre en échange d'un état substantiel plus élevé. Alors l'unification de toutes les parties intégrantes par un seul principe vital, l'interdépendance mutuelle de toutes les activités, et leur concours harmonieux, tout s'explique sans peine. Mais nous revenons ainsi à la composition hylémorphique de

[1]) La doctrine de l'unité essentielle du composé humain a été supérieurement traitée par D. MERCIER dans son *Cours de Psychologie*, 9[me] édit., 3[me] Partie, c. I, art. 3, 2[me] section. Louvain, Institut supérieur de Philosophie, 1912.

la matière et à toutes les conséquences qui constituent la partie déductive de la théorie scolastique [1]).

Critique de certains arguments

Après avoir examiné les bases solides et, à notre sens, inébranlables de la doctrine thomiste, il ne sera pas sans intérêt de discuter la validité de certains arguments encore en vogue à l'heure présente.

276. 1° **Argument tiré de la diversité spécifique des propriétés.** — Plusieurs auteurs semblent attacher une importance primordiale à cet essai de démonstration. Pour eux, la diversité qualitative des propriétés est une donnée tellement évidente qu'il serait permis d'en inférer d'emblée toutes les idées principielles du thomisme.

Les corps chimiques, dit-on, soit simples, soit composés se signalent chacun par un groupe de propriétés *réellement spécifiques*. Or, la substance des êtres se reconnaît à ses manifestations accidentelles. Donc tous les corps chimiques sont des natures spécifiquement distinctes les unes des autres.

277. **Critique.** — Ainsi présentée, cette preuve nous paraît peu convaincante, et même en désaccord avec l'expérience.

Parcourez toutes les forces physiques ; en trouverez-vous une seule qui se diversifie *qualitativement* dans les diverses espèces où elle est réalisée ?

La force calorifique des quatre-vingt-cinq corps simples de la chimie ne produit-elle pas toujours et partout des phénomènes thermiques de même nature ? Sans doute ces phénomènes se différencient par leur intensité, et sous ce rapport on peut

[1]) Voir plus haut, n°s 273-274, pp. 456-461, l'extension de cette preuve au règne inorganique.

dire que chaque espèce tient en réserve une quantité spéciale de calorique. Néanmoins, il serait puéril de distinguer dans la chaleur autant de notes spécifiques qu'elle comporte de degrés.

L'électricité, elle aussi, est une propriété commune de la matière brute. Très positive chez les éléments alcalins, elle perd progressivement ce caractère dans les autres métaux, devient négative avec les métalloïdes, et par une progression ascendante atteint son maximum d'intensité chez les halogènes, chlore et fluor. Ici encore différence quantitative manifeste aussi bien dans les corps positifs que négatifs, mais, au point de vue des effets, absence complète de toute distinction spécifique [1]).

Ainsi en est-il de la force luminique, du pouvoir réfringent et en général des propriétés optiques.

L'état gazeux, liquide ou solide constitue-t-il un critérium plus infaillible de spécification ? Pas davantage. Depuis longtemps la physique a établi que l'état d'un corps relève uniquement de l'intensité relative des forces attractives et répulsives, inhérentes aux dernières particules de la matière, et de la pression que ce corps subit. D'après le degré de prédominance de l'une ou l'autre de ces énergies, les particules s'agglomèrent, tendent à leur dispersion ou revêtent un état intermédiaire.

Reste la forme cristalline, propriété en apparence la plus décisive. Ses modalités sont multiples. En fait, elles se réduisent toutes à des configurations variées d'une propriété commune, l'étendue, qui, certes, ne change pas de nature avec les aspects divers qu'elle présente.

En vain donc cherche-t-on dans le signalement des espèces chimiques cette note *réellement spécifique* sur laquelle repose l'argument précité.

[1]) Notons cependant, que, d'après l'*école allemande*, la théorie électronique comporte une distinction réelle entre les électricités positive et négative.

Il y a plus. Basé sur une hypothèse pour le moins très contestable, cet essai de démonstration contient encore une mineure qui ne brille point des clartés de l'évidence.

De l'hétérogénéité accidentelle présupposée, on passe sans intermédiaire à l'hétérogénéité substantielle : les qualités, dit-on, sont l'expression fidèle de la nature de l'être. Proposition vraie en théorie thomiste où les propriétés sont une sorte d'efflorescence ou de prolongement naturel de l'être essentiel ; proposition très combattue, au contraire, par les partisans du mécanisme.

Il importe donc souverainement de l'établir. Or, le seul moyen, croyons-nous, de mettre hors de doute cette connexion nécessaire entre l'être et ses qualités accidentelles, est de faire appel à la finalité immanente, ou, si l'on veut, à la récurrence invariable des mêmes espèces inorganiques. Dans ce cas, l'argument en question perd toute valeur propre, ou mieux, résume sous une forme plus problématique la preuve tirée plus haut de l'ordre cosmique.

278. En quoi consiste la diversité des propriétés ? — Sa portée cosmologique. — Il ne faudrait pas conclure de cette discussion que l'étude du signalement des corps minéraux est sans importance pour le cosmologue.

En somme, malgré l'absence de toute distinction spécifique entendue au sens rigoureux du terme, les groupes de propriétés n'en demeurent pas moins, pour qui sait découvrir la raison dernière de leurs caractères, les signes révélateurs de types substantiels, réellement spécifiques.

1° D'abord, il existe entre les différents groupes une différence quantitative nettement tranchée. Tous les corps simples, par exemple, ont une force calorifique spéciale et donnent lieu, en se combinant avec un même élément pris pour terme de comparaison, à des phénomènes thermiques d'inégale grandeur : KCl dégage 105 calories ; NaCl 97,3 ; LiCl 93,5 etc... Les autres forces se prêtent à la même constatation.

2° Ce degré d'intensité que présentent les énergies d'un corps donné est pour celui-ci une marque naturelle, relativement indépendante des influences extérieures, et partant invariable.

3° Chaque groupe de puissances est soumis à des conditions d'activité qui lui sont propres. Il suffit pour s'en convaincre de parcourir le domaine de la chimie, de constater l'infinie variété des circonstances dans lesquelles se produisent les combinaisons chimiques. Placés dans un même milieu, tels corps mettent spontanément en liberté une quantité considérable de chaleur, d'électricité et de lumière ; tels autres sortent avec peine de leur engourdissement ; tels autres encore restent absolument inertes.

4° Enfin, bien que les propriétés d'un être se trahissent chacune par des manifestations propres, elles se trouvent réunies en un seul faisceau par un lien de solidarité si intime qu'elles sont, en fait, inséparables.

Or, ce quadruple caractère, dont aucun cependant n'est par lui-même un critérium de spécification, n'admet d'autre explication que la diversité spécifique des êtres, dès qu'on le subordonne à la finalité immanente [1]). Ainsi replacées dans leur cadre, les différences accidentelles purement quantitatives redeviennent une preuve rigoureuse de la doctrine scolastique.

279. 2° Argument tiré de l'opposition constatée entre certaines propriétés corporelles. — Quand on jette un regard attentif sur les êtres matériels, on y découvre de suite des antinomies ou des contradictions apparentes : d'une part l'*unité* indéniable de chaque corps, d'autre part la *multiplicité*, la diffusion, le redoublement de ses parties. Ici l'*indivision actuelle* du tout jointe à une *divisibilité* sans limites. Là l'*inertie*, la *passivité*, l'indifférence au repos ou au

[1]) Cfr. n° 273, p. 457.

mouvement, et en même temps l'*activité* et une sorte de *spontanéité* dans l'action. Enfin, certaines propriétés génériques, *communes* à tous les êtres matériels, et à côté, des propriétés spécifiques, *propres* à chaque individualité.

Or, se peut-il qu'un seul et même principe foncier revête à la fois deux propriétés contradictoires ?

Tout corps est donc constitué d'un double élément : l'un, principe d'étendue, de passivité, de quantité et d'identité ; l'autre, principe d'unité, d'activité, de qualité et de spécification ; en deux mots, la *matière première* et la *forme substantielle* [1]).

[1]) Cfr. FARGES, *Matière et forme en présence des sciences modernes,* pp. 13 et 14. Paris, Bureau des *Annales de philosophie chrétienne,* 1888. — SCHNEID, *Naturphilosophie im Geiste des heiligen Thomas von Aquin*, S. 123. Paderborn, Schöningh, 1890.

Cet argument a été spécialement bien développé par le R. P. SCHAAF, *Institutiones cosmologicae*, pp. 295-316. Romae, 1907. Il se présente même sous un aspect nouveau qui veut être mentionné :

La quantité, dit-il, peut être considérée à un triple point de vue où elle apparaît en opposition réelle avec d'autres propriétés de la matière.

1° Comme propriété passive, elle s'oppose à la force active.

2° Comme réalité indifférente à l'égard de n'importe quelle division, elle est en opposition avec la force de cohésion qui met obstacle au fractionnement du corps.

3° Comme réalité indifférente à l'égard de toute figure, elle s'oppose à la configuration déterminée dont elle jouit de fait.

Or, la quantité et les forces actives, étant des accidents propres, doivent avoir leur fondement dans un principe substantiel plus profond ; et puisqu'elles sont opposées entre elles, il faut que le principe foncier, dont elles découlent, soit double, ou plutôt qu'il soit constitué d'un principe matériel et d'un principe formel.

La seconde et la troisième opposition conduisent à la même conclusion.

Tel est l'argument par lequel l'auteur a essayé d'établir la composition hylémorphique des atomes chimiques.

Est-il péremptoire ?

Malgré les larges développements que lui donne le R. P. Schaaf, malgré le réel talent avec lequel il en tire parti, nous ne le croyons pas. Même sous sa forme nouvelle, cet argument prête le flanc aux principales critiques dont est l'objet l'argument ordinaire.

D'ailleurs, l'auteur lui-même ne le regarde nullement comme décisif.

280. Valeur de cet argument. — Que penser de cet argument ? Échappe-t-il à toute critique ?

Prenons garde d'abord de trop accentuer l'opposition de caractères sur laquelle s'appuie ce nouvel essai de démonstration. Si, comme on paraît l'affirmer, certaines propriétés s'opposent l'une à l'autre comme des contradictoires, il est difficile de comprendre qu'elles puissent affecter simultanément le même sujet matériel, et l'union naturelle entre les deux principes fonciers dont elles découlent, semble non moins compromise.

En second lieu, la composition hylémorphique de la matière, admise par la théorie thomiste, se concilie parfaitement avec une certaine coexistence de propriétés disparates. Elle en fournit même une explication facile et plausible. Mais le fait mentionné suffit-il à lui seul pour établir cette composition de matière et de forme ?

Tel n'est pas notre avis.

On oppose, avec raison d'ailleurs, l'*activité* à la *passivité*, et on en conclut que ces deux attributs du corps relèvent *nécessairement* de deux causes substantielles opposées.

Est-ce logique ? Ce mélange d'acte et de puissance n'est-il pas l'apanage de tout être créé ? L'ange lui-même, malgré la simplicité de son essence, n'est-il pas, sous bon nombre de rapports, actif et passif ? La contingence, telle est, croyons-nous, la raison dernière de la passivité dont toute créature se trouve affectée. Toutefois, cette imperfection s'accroit à mesure que l'on descend davantage vers les degrés inférieurs de l'échelle des êtres, et c'est pourquoi l'élément souveraine-

« Putamus, dit-il, concedendum esse, argumentum propositum *non affulgere plena evidentia*, et inde illud non proponimus ut apodicticum. » — « Jamvero essentia istarum proprietatum, nempe quantitatis et facultatis agendi, jam est nobis parum nota ; essentia autem principii remoti, quod non intuemur, est nobis adhuc magis obscurior, quam quod *plena evidentia*, affirmare possimus, ex uno principio illas proprietates suo modo oppositas oriri non posse », p. 306.

ment potentiel, la matière première, est si bien en harmonie avec la grande passivité des corps, sans en être cependant la cause indispensable.

De même, l'*inertie* et l'*activité* paraissent être aussi deux propriétés exclusives l'une de l'autre.

En réalité, cette opposition est beaucoup moins radicale qu'on est tenté de le croire.

Le terme « inertie » s'entend de deux manières. Ou bien il est synonyme de passivité, comme dans l'expression « quantité d'inertie ou quantité de masse » [1]), et dans ce cas, nous venons de le montrer, on ne peut rien en déduire en faveur de l'hylémorphisme.

Ou bien il désigne simplement l'impuissance du corps à modifier son état de repos ou de mouvement. Alors il serait intéressant de savoir où gît l'opposition. Par le simple fait que le corps inorganique a ses activités tournées vers le dehors, il lui est impossible de modifier, de sa propre initiative, l'état dans lequel les causes extérieures l'ont placé. Ainsi entendue, l'inertie, loin d'être opposée à l'activité, devient une conséquence nécessaire de la manière d'agir des êtres matériels.

Il y a encore l'étendue, alliage d'*unité* et de *multiplicité*, d'*indivision actuelle* et de *divisibilité indéfinie*.

Assurément, le double aspect de cette propriété concorde en tous points avec les aptitudes distinctives des éléments essentiels du corps. Ne l'oublions pas cependant, l'étendue n'est pas un agglomérat de deux parties irréductibles : l'unité et le multiple potentiel. Au contraire, l'*unité d'extension* implique essentiellement le multiple en puissance, en sorte que l'une et l'autre sont deux faces d'une seule et unique réalité.

Or, pour constituer cette entité, faut-il de toute nécessité le concours de deux parties substantielles, forme et matière

[1]) Cfr. n. 91, pp. 138-141.

première ? En d'autres termes, si l'étendue, de par son concept même, est une qualité réellement *une*, répugne-t-il qu'une matière homogène, au sens mécanique du mot, en soit douée ? Nous ne le croyons pas.

Au surplus, y eût-il dans l'ensemble de ces contrastes une preuve suffisante de la théorie dualiste de l'essence corporelle, il resterait beaucoup à faire pour asseoir sur une base inébranlable le principe fondamental de la cosmologie aristotélicienne.

Toutes les propriétés énumérées étant communes à tous les corps, la seule conclusion légitime serait la suivante : tous les êtres matériels sont constitués de deux éléments consubstantiels, à savoir, d'un principe indéterminé et d'un principe déterminant. Or, bien plus compréhensive est l'idée-mère du système. Elle se résume dans cette proposition : il existe dans le monde inorganique des natures *spécifiquement* distinctes, c'est-à-dire des corps substantiellement inclinés vers des fins propres qu'ils réalisent par l'exercice de puissances appropriées. La composition hylémorphique en est une simple déduction.

Voulant compléter cette preuve, plusieurs, il est vrai, font appel à la diversité spécifique de certaines propriétés. Mais pareil appui, nous l'avons dit, ne résiste point à la critique scientifique qui ne découvre partout que des différences quantitatives [1]).

281. Conclusion. — A notre avis, il existe une seule preuve complète de la théorie scolastique considérée dans son application au monde inorganique, et cette preuve nous est fournie par l'étude de l'ordre universel.

Avec toutes les clartés de l'évidence, les harmonies de l'univers nous montrent dans chaque corps l'existence d'une finalité immanente jointe à un complexus de propriétés invariable, indissoluble, quantitativement distinct de tout autre.

[1]) Cfr. pp. 463-465.

Tel est le seul fait qui justifie la physique thomiste prise dans son intégralité.

Loin de nous la pensée de refuser toute valeur à l'argument tiré de la constitution des êtres vivants. Nous croyons cependant que cette démonstration ne saurait établir la spécificité des substances minérales sans faire d'importants emprunts à la preuve précédente.

Laissée à elle seule, elle ne conduit sûrement qu'à la constitution bipartite du corps inorganique. C'est la raison pour laquelle nous l'avons placée en sous-ordre à l'effet de corroborer par une voie nouvelle et plus directe l'une des conclusions de l'argument général.

Or, la spécificité des natures est une doctrine de toute première importance en cosmologie ; car le cosmologue doit avoir pour but premier de fixer les causes dernières explicatives de l'ordre cosmique, de déterminer notamment les principes immédiats de sa constance. Dès lors, il s'arrêterait à mi-chemin, semble-t-il, laissant inexpliqués la physionomie propre et le rôle spécial des facteurs, s'il se contentait de prouver en général leur composition de matière et de forme.

Quant aux autres essais, on aurait tort également de les croire inutiles. Bien que dépourvus de toute force probante, ils ont l'avantage de mettre en relief l'accord de la théorie thomiste avec certains faits d'expérience.

BIBLIOGRAPHIE

ABRAHAM. La nouvelle mécanique (*Scientia*, janvier 1914).

— (*Gött. Nachrichten*, f. I, 1902).

AHERNE. Physical Science versus Matter and Form (*Dublin Review*, 1889).

ALBERTUS MAGNUS. De Cœlo et Mundo.

— De Anima.

ARISTOTELES. Libri Metaphysicorum (Edit. Didot).

— Libri naturalis Auscultationis seu Physicorum (Edit. Didot).

— De Anima (Edit. Didot).

— De Generatione et Corruptione (Edit. Didot).

— Libri Meteorologicorum (Edit. Didot).

ARTHUS. Précis de chimie physiologique. Paris, 1913.

AUGUSTINUS (S.). De Genesi contra Manichaeos.

BALFOUR-STEWART. La conservation de l'énergie. Paris, Germer Baillière, 1879.

BALMÈS. Philosophie fondamentale. Liége, Lardinois, 1852.

BALTHASAR. L'être et ses principes métaphysiques. Louvain, Institut supérieur de Philosophie, 1914.

BERGSON. L'évolution créatrice. Paris, Alcan, 1908.

BERTHELOT. Essai de Mécanique chimique. Paris, Dunod, 1879.

BEYSENS. Natuurphilosophie of Cosmologie. Amsterdam, Van Langenhuysen, 1910.

BLANC. (*La pensée contemporaine*, octobre 1904).

BOREL. Le hasard. Paris, Alcan, 1914.

BOUASSE. Physique générale (*De la Méthode dans les sciences*. Paris, Alcan, 1910).

BOUCHER. Essai sur l'hyperespace, le temps, la matière et l'energie. Paris, Alcan, 1905.

BOUTROUX. De la contingence des lois de la nature. Paris, Alcan, 1895.

— De l'idée de la loi naturelle. Paris, Société française d'imprimerie, 1913.

BOUTY. La vérité scientifique. Paris, Flammarion, 1908.

BRAUN. Kosmogonie. Münster, Aschendorff, 1895.

BRUNHES. La dégradation de l'énergie. Paris, Flammarion, 1908.

BÜCHNER. Force et matière ou principes de l'ordre naturel de l'univers. Paris, Reinwald, 1884.

BULLIOT. L'unité des forces physiques (*Annales de philosophie chrétienne*, 1889).

— Examen des principales théories de la combinaison chimique (*Compte-rendu du congrès scientifique de Paris*, t. VII, 1891).

CAJETANUS. Commentarium in De ente et essentia.

CAPREOLUS. Commentarium in Libros Distinctionum.

CARTESIUS. Principia philosophica. Amstelodami, Elzeverius, 1664.

CHAROUSSET. Le problème métaphysique du mixte (*Revue de philosophie*, décembre 1903).

CURIE (Mme). Sur les rayonnements des corps radioactifs (*Les idées modernes sur la constitution de la matière*. Paris, Gauthier-Villars, 1913).

DE BACKER. Cosmologia. Paris, Briguet, 1899.

DE COSTER. Le problème de la finalité. Louvain, Peeters, 1887.

DE LA VAISSIÈRE. Philosophia naturalis. Paris, Beauchesne, 1912.

DELBET. La science et la réalité. Paris, Flammarion, 1913.

DE MARIA. Philosophia peripatetico-scholastica, Cosmologia. Romæ, 1898.

DE MUNNYNCK. Notes sur l'atomisme et l'hylémorphisme (*Revue thomiste*, 1897).

— Les propriétés essentielles des corps bruts (*Revue thomiste*, 1900).

DE SAINT-ROBERT. La conservation de l'énergie. Paris, Germer Baillière, 1879.

DE SAN. Institutiones metaphysicæ specialis, Cosmologia. Lovanii, Fonteyn, 1881.

DE WULF. Histoire de la philosophie médiévale. Louvain, 1912.

— Les philosophes belges : Le Traité de unitate formæ de Gilles de Lessines. Louvain, 1901.

DOMET DE VORGES. De la distinction réelle de la substance et de l'étendue (*Annales de philosophie chrétienne*, mai 1890, et tome 39, 1898-1899).

— Abrégé de métaphysique. Paris, Lethielleux, 1906.

DONAT. Cosmologia. Œnipotente, Rauch (Pustet), 1913.

DRESSEL. Lehrbuch der Physik. Freiburg im Breisgau, Herder, 1895.
— Die neuere Entwickelung des Massen-Begriffes (*Philosophisches Jahrbuch*, XX. B., 1907).
— (*Natur und Offenbarung*, XV. B.).
DUCLAUX. La chimie de la matière vivante. Paris, Alcan, 1910.
DUHEM. L'évolution de la mécanique. Paris, Joannin, 1903.
— La théorie physique, son objet, sa structure. Paris, Chevalier, 1906.
— Le système du monde. Paris, Hermann, 1913.
DUMAS. Leçons sur la philosophie chimique. Paris, Gauthier-Villars, 1878.
DUNAN. La perception des corps (*Revue philosophique*, t. 53, 1902).
ENSTEIN. Sur le problème de la relativité (*Scientia*, avril 1914).
ENRIQUÈS. Les concepts fondamentaux de la science. Paris, Flammarion, 1913).
EVELLIN. La divisibilité dans la grandeur (*Revue de Métaphysique et de Morale*, 1894).
FARGES. Matière et Forme en présence des sciences modernes. Paris, Roger et Chernovitz, 1888.
FAYE. Sur l'origine des mondes. Paris, Gauthier-Villars, 1884.
FESTUGIÈRE. Questions de philosophie de la nature (*Revue bénédictine*, 1904).
FISCHER. Zum Raum- und Zeitproblem (*Archiv für systematische Philosophie*, X. B., 1904).
FRANZELIN. Tractatus de Eucharistiæ sacramento et sacrificio. Romæ, Typ. polygl., 1879.
FREUNDLER. La stéréochimie. Paris, Carré et Naud, 1901.
FREYCINET. Essai de philosophie des Sciences. Paris, Gauthier-Villars, 1900.
FRONTERA. Étude sur les arguments de Zénon d'Elée contre le mouvement. Paris, Hachette, 1891.
GAUTIER. Chimie biologique. Paris, Savy, 1892.
GAUTIER et CHARPY. Leçons de chimie à l'usage des élèves des mathématiques spéciales. Paris, Gauthier-Villars, 1892.
GEYSER. Der Begriff der Körpermasse (*Philosophisches Jahrbuch*, 1898).
GONZALÈS. Cosmologia. Matriti, Lopez, 1868.
GOUDIN. Philosophie suivant les principes de saint Thomas. Paris, Poussielgue, 1864.

Gredt. Gleichartigkeit und Ungleichartigkeit der Teile in der belebten und unbelebten Substanz und die Wiederkehr der Elemente in der chemischen Auflösung (*Jahrbuch für Philosophie und spekulative Theologie*, XIX. B., 4. H., 1904).

— Homogénéité ou hétérogénéité du mixte (*Revue Néo-scolastique*, 1908).

— Elementa philosophiæ thomistae. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1909.

Gutberlet. Naturphilosophie. Münster, Verlag der Theissing'schen Buchhandlung, 1894.

Haan. Philosophia naturalis. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1898.

Hannequin. Essai critique sur l'hypothèse des atomes. Paris, Alcan, 1899.

Helmholtz. Mémoire sur la conservation de la force. Paris, Masson, 1869.

Henry. Précis de chimie générale. Louvain.

Herz. Les bases physico-chimiques de la chimie analytique. Paris. Gauthier-Villars, 1909.

Hirn. Analyse élémentaire de l'univers. Paris, Gauthier-Villars, 1868.

Höningswald. Zum Streit über die Grundlagen der Mathematik. Heidelberg, Winter, 1912.

Hugon. Cosmologia. Paris, Lethielleux, 1911.

Huit. La philosophie de la nature chez les anciens. Paris, Fontemoing, 1901.

Joannes a S. Thoma. Logica. De generatione. Paris, Vivès, 1883.

Job. Chimie (*De la méthode dans les sciences*. Paris, Alcan, 1910).

Jouffret. Introduction à la théorie de l'énergie. Paris, Gauthier-Villars, 1883.

Kaufmann. Philosophie naturelle d'Aristote. Étude sur la cause finale. Paris, Alcan, 1898.

Kaufmann. (*Gött. Nachrichten*, f. III, 1903).

Kleutgen. La philosophie scolastique. Paris, Gaume, 1869-1870.

Klimke. Der Monismus und seine philosophische Grundlage. Freiburg im Breisgau, Herder, 1911.

Lahousse. Prælectiones metaphysicæ specialis, Cosmologia. Lovanii, Peeters, 1899.

Laminne. Les quatre éléments, le feu, l'air, l'eau, la terre. Bruxelles, Hayez, 1904.

LAMINNE. La permanence des éléments dans le composé chimique (*Revue Néo-scolastique*, 1906).

LANGEVIN. La dynamique électro-magnétique (*Les idées modernes sur la constitution de la matière*. Paris, Gauthier-Villars, 1913).

— Conférence à la Société française de physique, novembre 1913).

LANUSSE. A propos d'une critique sur l'opinion de Suarez « de effectu formali quantitatis » (*Revue Néo-scolastique*, mai 1904).

— Études et controverses philosophiques. Paris, Roger et Chernovitz, 1909.

LAPLACE. Exposition du système du monde. 6e édition. Paris, Bachelier, 1836.

LEBON. L'évolution de la matière. Paris, Flammarion, 1912.

— L'évolution des forces. Paris, Flammarion, 1908.

LECHALAS. Étude sur l'espace et le temps. 2e édit. Paris, Alcan, 1910.

LE DANTEC. La définition de l'individu (*Revue philosophique*, janvier 1901).

LEHMEN. Lehrbuch der Philosophie, Cosmologie und Psychologie. Freiburg im Breisgau, 1911.

LEIBNIZ. Œuvres philosophiques. — De la nature en elle-même. — Monadologie.

LEMOINE. L'évolution de la chimie physique (*Revue des Questions scientifiques*, janvier 1913).

LEPIDI. Elementa philosophiæ christianæ. Lovanii, Peeters, 1879.

LE ROY. Science et philosophie (*Revue de Métaphysique et de Morale*, septembre 1899).

LIBERATORE. Institutiones philosophiæ. Prati, Giachetti, 1883-1884.

— Du composé humain. Lyon, Briday, 1865.

— De la connaissance intellectuelle. Paris, Berche, 1885.

LODGE. La vie et la matière. Paris, Alcan, 1909.

LORENTZ. Considérations élémentaires sur le principe de relativité (*Revue générale des Sciences*, 15 mars 1914).

— La gravitation (*Scientia*, 1-VII, 1914).

LORENZELLI. Philosophiæ theoreticæ institutiones secundum doctrinas Aristotelis et S. Thomæ Aquinatis. Romæ, Cuggiani, 1890.

MACH. La Mécanique. Paris, Hermann, 1904.

MAIGNAN (Emmanuel). Philosophia sacra.
MALEBRANCHE. Recherches sur la vérité. Paris, 1674.
MANCINI. Cosmologia. Romæ, Typ. polygl., 1898.
MANSION. Introduction à la physique aristotélicienne. Louvain, Institut supérieur de Philosophie, 1913.
MANVILLE. Les découvertes modernes en physique. Paris, Hermann, 1909.
MARTIN. Philosophie spiritualiste de la nature. Paris, 1849.
MERCIER. Psychologie. Louvain, 1912.
— Métaphysique générale. Louvain, 1910.
— L'unité et le nombre d'après saint Thomas (*Revue Néo-scolastique*, août 1901).
MEYER (Lothar). Les théories modernes de la chimie. Paris, Carré, 1887.
MEYERSON. Identité et réalité. Paris, Alçan, 1912.
— La matière première et l'étendue.
MIELLE. De substantiæ corporalis vi et ratione. Lingonis, Rallet-Bideaud, 1894.
MILHAUD. A propos de la notion de limite en mathématiques. (*Revue philosophique*, juillet 1891).
MINJON. Das Wesen der Quantität (*Jahrbuch für Philosophie und spekulative Theologie*, 14. Jahrgang).
MITSCHELITSCH. Atomismus, Hylemorphismus und Naturwissenschaft. Graz, 1897.
MOUCHOT. La réforme cartésienne étendue aux diverses branches des mathématiques. Paris, 1898.
MOUREAU. Détermination des poids moléculaires. Paris, Carré, 1899.
MOURET. La notion mathématique de quantité (*Revue philosophique*, 1897).
— Le problème d'Achille (*Revue philosophique*, 1892).
— Force et masse (*Annales de philosophie chrétienne*, t. 21).
NERNST. Traité de chimie générale. Paris, Hermann, 1911-1912.
OSTWALD. L'énergie. Paris, Alcan, 1910.
— L'évolution d'une science, la chimie. Paris, Flammarion, 1909.
— Vorlesungen über Naturphilosophie. Leipzig, Veit, 1902. Abrégé de chimie générale. Paris, Carré, 1893.
PALAGYI. Die Relativitätstheorie in der modern Physik. Berlin, Reimer, 1914.
PALMIERI. Cosmologia. Romæ, Typ. della pace, 1874.

PERRIN. Traité de chimie physique. Paris, Gauthier-Villars, 1903.
— Les atomes. Paris, Alcan, 1914.
— Les preuves de la réalité moléculaire (*Les idées modernes sur la constitution de la matière*. Paris, Gauthier-Villars, 1913).
PESCH. Institutiones philosophiæ naturalis. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1897.
PICARD. La Science moderne et son état actuel. Paris, Flammarion, 1909.
PLATON. Œuvres complètes. Paris, Charpentier, 1892.
POINCARÉ (H.). Science et méthode. Paris, Flammarion, 1909.
— La science et l'hypothèse. Paris, Flammarion, 1904.
— La valeur de la science. Paris, Flammarion, 1908.
POINCARÉ (L.). La physique moderne, son évolution. Paris, Flammarion, 1909.
POISSON. Traité de mécanique. Paris, 1833.
PROUMEN. La matière, l'éther, l'électricité. Paris, Desforges, 1909.
RAMSAY. La chimie moderne. Paris, Gauthier-Villars, 1909.
REINSTADLER. Elementa philosophiæ scholasticæ. Friburgi Brisgoviæ, Herder, 1904.
REMER. Summa prælectionum philosophiæ scholasticæ. Prati, Giachetti, 1900.
REY. La théorie de la physique chez les physiciens contemporains. Paris, Alcan, 1907.
— Les idées directrices de la mécanique rationnelle (*Revue philosophique*, avril 1912).
REYCHLER. Les théories physico-chimiques. Bruxelles, Lamertin, 1903.
RIGHI. La théorie moderne des phénomènes physiques, radioactivité, ions, électrons. Paris, « L'éclairage électrique », 1906.
RIVAUD. Le problème du devenir et la notion de matière dans la philosophie grecque. Paris, Alcan, 1906.
ROSNY. La contingence et la détermination (*Revue du Mois*, janvier 1914).
SANSEVERINO. Philosophia christiana, Cosmologia. Neapoli. Manfredi, 1862.
SCHAAF. Institutiones cosmologicæ. Romæ, 1907.
SCHIFFINI. Disputationes metaphysicæ specialis. Augustæ Taurinorum, Speirani, 1887.

Schmöller. Die scholastische Lehre von Materie und Form. Passau, Passavia, 1903.
Schneid. Naturphilosophie im Geiste des heiligen Thomas von Aquin. Paderborn, Schöningh, 1890.
Schopenhauer. Die Welt als Wille und Vorstellung. Sämmtliche Werke. Leipzig, Grisebach, 1892.
Scotus. Libri Sententiarum. — Libri Distinctionum.
Secchi. Unité des forces physiques. Paris, Savy, 1869.
Senter. Chimie générale et chimie physique (*Les progrès de la chimie en 1912*. Paris, Hermann, 1913).
Soddy. (*Scientia*, 1913).
Spencer. Les premiers principes. Paris, Schleicher, 1902.
Stallo. La physique moderne. Paris, Alcan, 1884.
Suarez. Disputationes Metaphysicæ.
— De anima.
Swarts. Précis de chimie... exposée au point de vue des théories modernes, 3e éd. Gand, Hoste.
Thomas (S.). Summa theologica.
— Summa contra gentes.
— In libros Metaphysicorum.
— In libros Physicorum.
— Opuscula : De natura materiæ. De mixtione elementorum. De pluralitate formarum. De ente et essentia. De principio individuationis. De quatuor oppositis. De unitate intellectus. In Boetium De Trinitate. Logicæ summa. Quodlibeta.
— Quæstiones disputatæ.
Toletus. Libri Physicorum. De generatione et corruptione.
Ubaghs. Du dynamisme considéré en lui-même. Louvain, 1852.
Urabur. Institutiones philosophicæ, Cosmologia. Vallisoleti, Typ. a Cuesta, 1892.
Van der Waals. Le volume des molécules et le volume des atomes constituants (*Revue générale des Sciences*, 30 mars 1914).
Vélain. Cours élémentaire de géologie statigraphique. Paris, Savy, 1887.
Vial. Le problème de l'espace (*Revue des Sciences philosophiques et théologiques*, janvier 1914).
Vignon. La notion de force. Paris, Société zoologique de France, 1900.

WILLEMS. Institutiones philosophicæ. Treveris, Officium ad S. Paulinum, 1906.

WITASSE. Tractatus De Eucharistia.

WOLF. Les hypothèses cosmogoniques. Examen des théories scientifiques modernes sur l'origine des mondes. Paris, Gauthier-Villars, 1886.

ZIGLIARA. Cosmologia. Lyon, Briday, 1884.

TABLE DES MATIÈRES

Article II

La forme substantielle

Article III

Le composé substantiel

Article IV

Les propriétés

§ 1

Relations des propriétés avec la substance corporelle

§ 2

Étude spéciale des propriétés

La quantité

1re Question : Les parties du continu ou de la quantité permanente sont-elles étendues et partant divisibles à l'infini ?

2me Question : Les parties du tout continu sont-elles en acte ou en puissance ?

3me Question : Quelle distinction faut-il placer entre la quantité et la substance ?

4me Question : Quelle est l'essence de la quantité ?

Les lois naturelles

Les principes scientifiques

Article V

La production des substances

1re Question : Comment le corps est-il préparé à la réception d'une forme substantielle ?

2me Question : En quoi consiste l'acte de la génération ?

3me Question : Quelle est la cause efficiente de la génération ?

Article VI

La destruction de la substance corporelle

Article VII

Conception thomiste du composé chimique.
L'existence virtuelle des éléments dans le composé
Possibilité du retour des éléments à l'état de liberte

Article VIII

Opinions des scolastiques modernes sur le composé chimique

§ 1

Première opinion : Le composé chimique est un agrégat

§ 2

Deuxième opinion :
Le composé chimique est doué d'unité essentielle

§ 3

Arguments dont se réclame la première opinion

§ 4

Arguments dont peut se réclamer la deuxième opinion

§ 5

Examen de l'opinion qui tend à concilier l'unité essentielle du mixte avec la persistance actuelle des éléments

§ 6

Examen des principales difficultés soulevées contre la conception thomiste du mixte

I. Objections d'ordre physique

II. Objections d'ordre biologique

III. Objections d'ordre chimique

Article premier

Faits de l'ordre chimique

§ 1

Les poids atomiques

§ 2

L'affinité chimique

§ 3

L'atomicité ou la valence

§ 4

La combinaison

§ 5

Les phénomènes thermiques
qui accompagnent les combinaisons

§ 6

La décomposition chimique

Article II

Faits de l'ordre physique

CHAPITRE IV

Preuves de la théorie scolastique

Premier argument, tiré de la finalité immanente

Deuxième argument, tiré de l'unité des êtres vivants

Critique de certains arguments

LOUVAIN

—

Imprimerie Ceuterick, rue Vital Decoster, 60.

